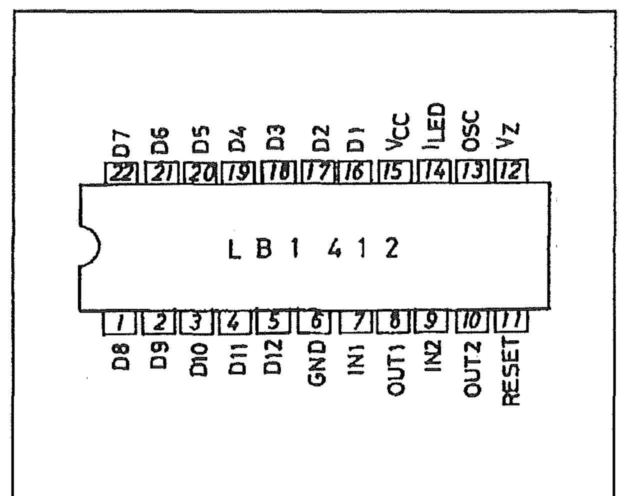
7/2

LB1412, bar-graph dB-meter met 12 LED's en "Peak Hold"

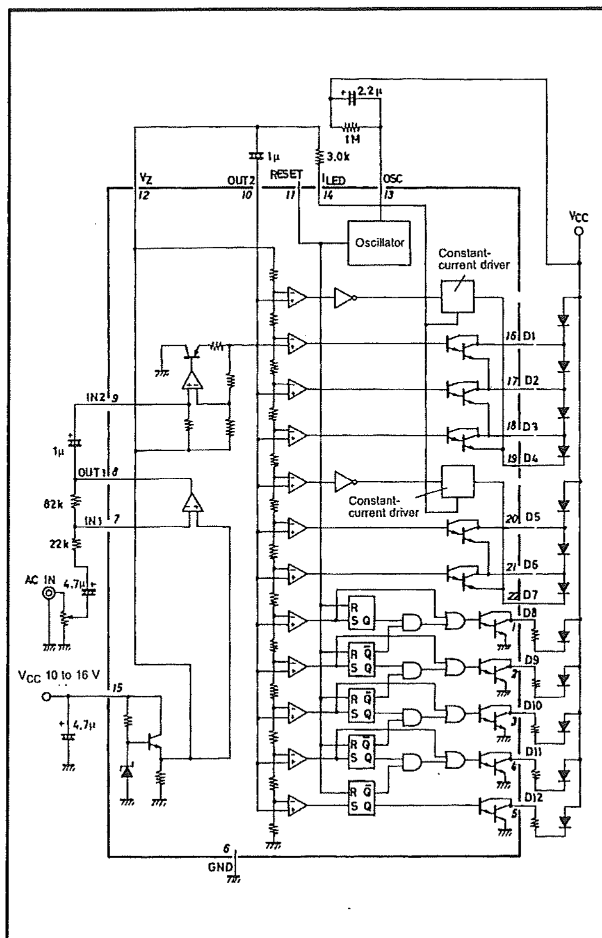
Kennismaking
De LB1412 van Sanyo Electric CO is een LED VU-meter met 12 geijkte LED's die een bereik van -20 dB tot en met +8 dB weergeven. Als uniek extra heeft deze schakeling een zogenaamde "Peak Hold"-functie. De vijf hoogste LED's houden de maximale waarde van het signaal vast. Deze "Peak LED" wordt na een bepaalde tijd weer automatisch gereset. Dit kan ook op ieder gewenst moment met de hand. De schakeling heeft een ingebouwde voorversterker en kan worden gevoed uit een positieve spanning tussen +10 V en +16 V.
De zeven laagste LED's uit de kolom worden intern gevoed uit een constante stroombron en kunnen dus in serie en zonder voorschakelweerstand worden aangesloten op de voedingsspanning.

Technische gegevens
- fabrikant
  Sanyo Electric Co.
- behuizing
  DIL-22
- aansluitgegevens
  figuur 7/2-1
- intern blokschema
  figuur 7/2-2
- voedingsspanning
  +18 V max.
- voedingsstroom
  18 mA typ.
- ingangsstroom IN1
  -3 μA max.
- versterking IN1
  100 dB typ.
- ingangsweerstand IN2
  12 kΩ typ.
- versterking IN2
  2,2 max.
- LED-stroom
  20 mA max.
- referentiespanning comparatoren
  6,3 V typ.
- geijkte dB punten (typisch)
  -20, -15, -10, -7, -5, -3, -1, +1, +3, +5, +8
- resettijd peak hold
  2 sec typ.

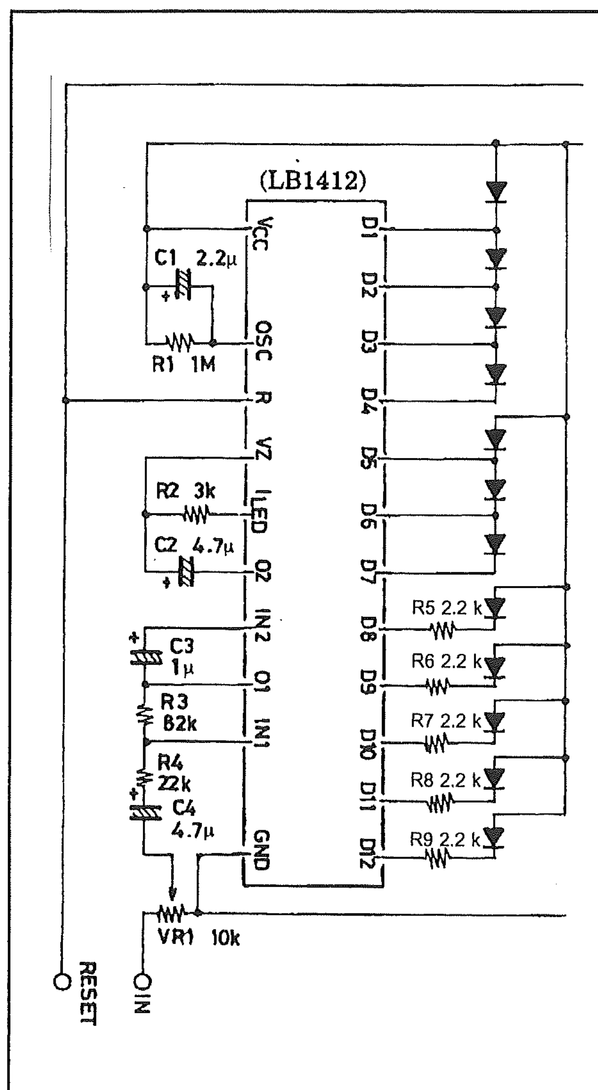


Figuur 7/2-1: Behuizing en aansluitgegevens van de LB1412.

LB1412, bar-graph dB-meter met 12 LED's en "Peak Hold"



Figuur 7/2-2: Intern blokschema.



Figuur 7/2-3: Voorbeeldschakeling rond de LB1412.

De praktijk

In figuur 7/2-3 is het standaard schema rond deze IC's voorgesteld. De weerstanden R3 en R4 bepalen de versterking van de eerste versterkertrap. De som van beide weerstanden moet gelijk zijn aan 100 kΩ. De uitgang van de eerste versterker moet capacitief worden gekoppeld met de ingang van de tweede versterker. De waarde van de condensator C2 bepaalt de afschakeltijd van de "Peak Hold"-functie. De waarde van de weerstand R2 stelt de uitgangsstroom door de LED's in.

Een stroom van 10 mA door de LED's vereist een weerstand van ongeveer 4,7 kΩ. De RESET-pen R moet open blijven op de "Peak Hold"-functie in te schakelen. Met deze pen aan de massa wordt deze functie uitgeschakeld.

De onderdelen C1 en R2 bepalen de resettijd van de "Peak Hold"-functie.

7/3

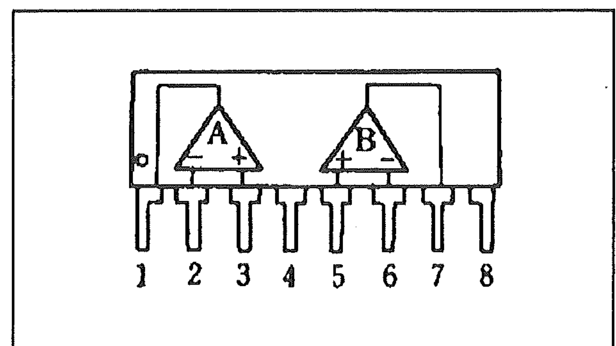
NJM2114, dubbele "Superb Audio" op-amp

Kennismaking

De NJM2114 is een single-in-line, dubbele operationele versterker die speciaal is ontworpen voor toepassing in hoogwaardige audio-apparatuur. De schakeling wordt gekarakteriseerd door een zeer laag eigen ruisniveau van 0,9 $\mu V_{effectief}$ (teruggerekend naar de ingang) en een zeer lage eigen harmonische vervorming van 0,0005%. Door de hoge toelaatbare voedingsspanning van ±22 V kan het IC in vrijwel alle LF-schakelingen zonder problemen worden ingezet.

Technische gegevens

- fabrikant
  JRC
- behuizing
  SIP-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/3-1
- voedingsspanning
  ±22 V max.
- voedingsstroom
  9 mA typ.
- offsetspanning ingang
  3 mV max.
- offsetstroom ingang
  0,3 µA max.
- biasstroom ingang
  1,8 µA max.
- verschilspanning ingangen
  ±0,5 V max.
- ingangsweerstand
  100 kΩ typ.
- CMRR
  70 dB min.
- spanningsversterking
  80 dB min.
- uitgangsspanning
  ±12 V min.
- uitgangsstroom
  ±60 mA max.
- slew rate
  15 V/µs typ.
- versterking/bandbreedte-product
  13 MHz typ.
- equivalente ingangsruis
  0,9 µV effectief max.
- harmonische vervorming
  0,0005 % typ.



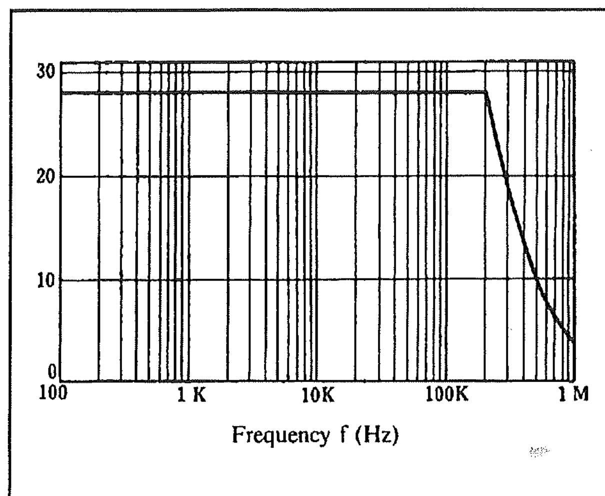
Figuur 7/3-1: Behuizing en aansluitgegevens.

De praktijk

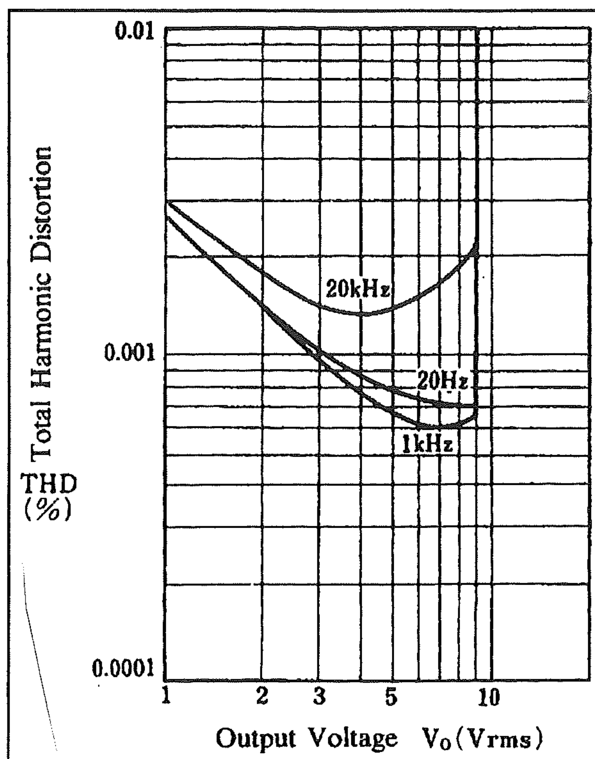
Over de praktijk van deze op-amp is uiteraard niet zoveel nieuws te schrijven. De schakeling kan toegepast worden in alle

NJM2114, dubbele "Superb Audio" op-amp

applicaties waar op-amp's worden toegepast. Vandaar dan maar een paar specificatie-grafiekjes. Figuur 7/3-2 geeft de maximale uitgangsswing in functie van de frequentie, figuur 7/3-3 de totale harmonische vervorming in functie van de effectieve waarde van de uitgangsspanning.



Figuur 7/3-2: De maximale uitgangsspanningszwaai in functie van de frequentie.



Figuur 7/3-3: De vervorming in functie van de frequentie en de effectieve uitgangsspanning.

7/4

MAX 245, V.28/V.24-interface zonder externe componenten

Kennismaking

De MAX245 is een schakeling waarmee men, **ZONDER** ook maar één extern component, een volledig zelfstandig werkende EIA-232D of V.28/V.24 verbinding kan opbouwen. Het IC bevat acht zenders (van TTL naar RS-232) en tien ontvangers (van RS-232 naar TTL), met twee controle-signalen:

- ENT, de Transmitter Enable, schakelt de uitgangen van de acht zenders naar tri-state;
- $\overline{\text{ENR}}$, de Receiver Enable, schakelt de uitgangen van acht ontvangers naar tri-state.

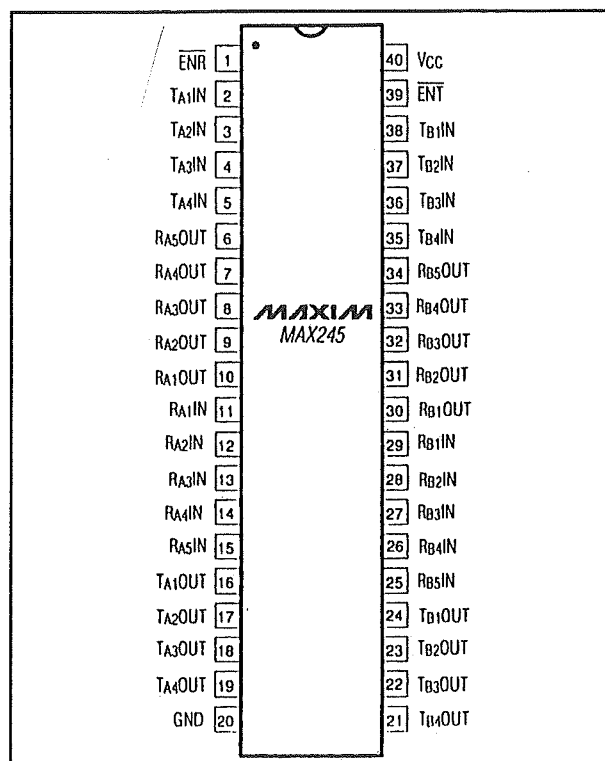
Twee ontvangers, RA5 en RB5, zijn niet aangesloten op deze enable-lijnen en zijn dus steeds actief.

De MAX245 bevat twee spanningsgeneratoren die werken volgens het dubbele-pomp principe en uit de +5 V voeding de symmetrische voedingsspanningen van ±10 V tot ±12 V genereren. Hiervoor zijn geen externe pomp-condensatoren noodzakelijk! De data-snelheid bedraagt gegarandeerd 64 kb/s.

Technische gegevens

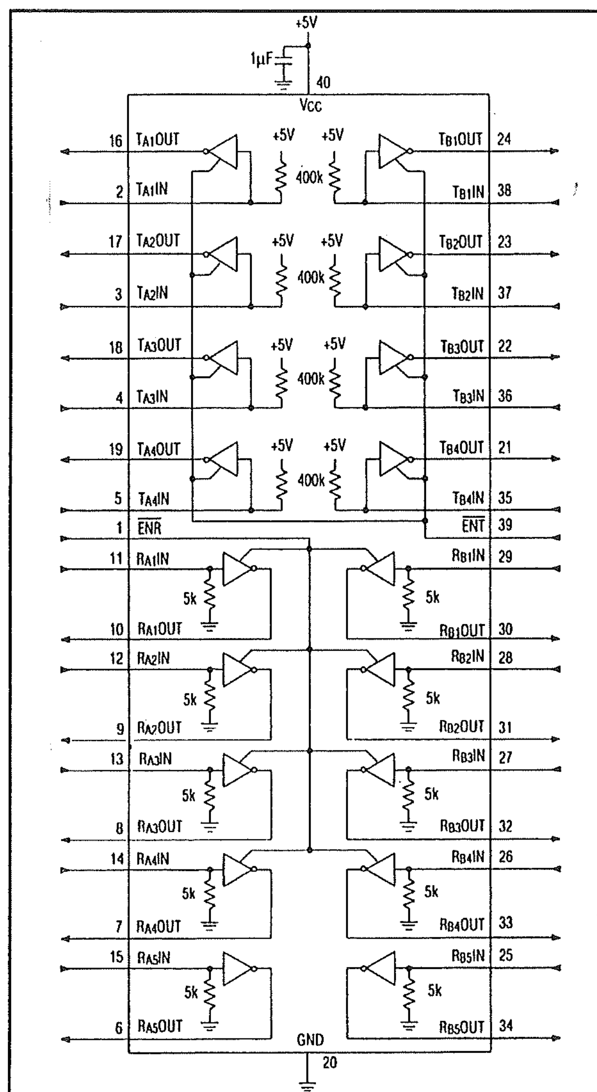
- fabrikant
  Maxim
- behuizing
  DIL-40
- aansluitgegevens
  figuur 7/4-1
- intern blokschema
  figuur 7/4-2
- voedingsspanning
  +5 V typisch
- voedingsstroom
  57 mA max.
- enable stroom
  50 μA max.
- intern gegenereerde voedingsspanningen:
  ±10 V typ.
  ±12 V max.
- spanningszwaai RS-232 zenders
  ±8 V typ.
- ingangsspanning "L" RS-232 zenders
  0,8 V max.
- ingangsspanning "H" RS-232 zenders
  2,0 V min.
- uitgangsweerstand RS-232 zenders
  300 Ω max.
- kortsluitstroom RS-232 zenders
  ±30 mA max.
- ingangsspanning RS-232 ontvangers
  ±25 V max.
- ingangsspanning "L" RS-232 ontvangers
  0,8 V min.
- ingangsspanning "H" RS-232 ontvangers
  2,4 V max.
- hysteresis RS-232 ontvangers
  0,5 V typ.
- ingangsimpedantie RS-232 ontvangers
  5 kΩ typ.

MAX 245, V.28/V.24-interface zonder externe componenten



Figuur 7/4-1: Aansluitgegevens van de MAX245.

- uitgangsstroom RS-232 ontvangers 30 mA max.
- slew rate 30 V/µs max.
- data-snelheid 64 kb/s min.



Figuur 7/4-2: Intern blokschema van de MAX245.

ENT	ENR	OPERATION STATUS	TRANSMITTERS		RECEIVERS	
			TA1-TA4	TB1-TB4	RA1-RA5	RB1-RB5
0	0	Normal Operation	All Active	All Active	All Active	All Active
0	1	Normal Operation	All Active	All Active	RA1-RA4 3-State, RA5 Active	RB1-RB4 3-State, RB5 Active
1	0	Shutdown	All 3-State	All 3-State	All Low-Power Receive Mode	All Low-Power Receive Mode
1	1	Shutdown	All 3-State	All 3-State	RA1-RA4 3-State, RA5 Low-Power Receive Mode	RB1-RB4 3-State, RB5 Low-Power Receive Mode

Figuur 7/4-3: Waarheidstabel van de MAX245.

7/5

MAX252, optisch geïsoleerde RS-232 naar RS-232 verbinding

Kennismaking

De MAX252 bevat in één behuizing een volledig optisch gescheiden RS-232 systeem met twee ingangen en twee uitgangen. Naast de noodzakelijke drivers en receivers bevat het IC vier optische koppelaars en een miniatuur scheidingstrafo, waaruit via een chopper de noodzakelijke voedingsspanningen voor het RS-232 systeem worden afgeleid.

Alle aansluitingen van de LED's en fotodioden van de koppelaars zijn afzonderlijk beschikbaar op de 40-pens behuizing. Het volledige systeem kan gevoed worden uit een enkelvoudige voedingsspanning van +5 V.

De MAX252 bevat vier identieke niet-inverterende drivers, waarvan de uitgangen zowel gebruikt kunnen worden voor het sturen van de LED's uit de optische koppelaars als voor het sturen van TTL-belastingen. De drivers zijn stroomgestuurd en leveren ongeveer 8 mA aan de belastingen.

De MAX252 bevat verder een oscillator die werkt op een frequentie van 130 kHz. Deze oscillator stuurt twee push-pull drivers die de twee primaire wikkelingen van de ingebouwde scheidingstrafo kunnen sturen.

De MAX252 bevat twee besturingssignalen, die als volgt werken:

- $\overline{EN}$, de enable, zet bij "H" alle uitgangen in een hoogimpedante status;
- SHDN, de shutdown, heeft bij "H" de volgende functies:
  - schakelt de oscillator uit en haalt de voedingsspanning van de RS-232 kant van de interface;
  - zet de uitgangen van T1 en T2 in een hoog-impedante status;
  - reset alle uitgangen van de logische driver naar "L";
  - vermindert het opgenomen vermogen tot 50 pW.

De RS-232 kant van de schakeling bevat twee drivers en twee receivers. De receiver-uitgangen leveren 7 mA en kunnen dus ook gebruikt worden voor het sturen van optische koppelaars.

De snelheid van het systeem ligt maximaal op 9.600 bit/s.

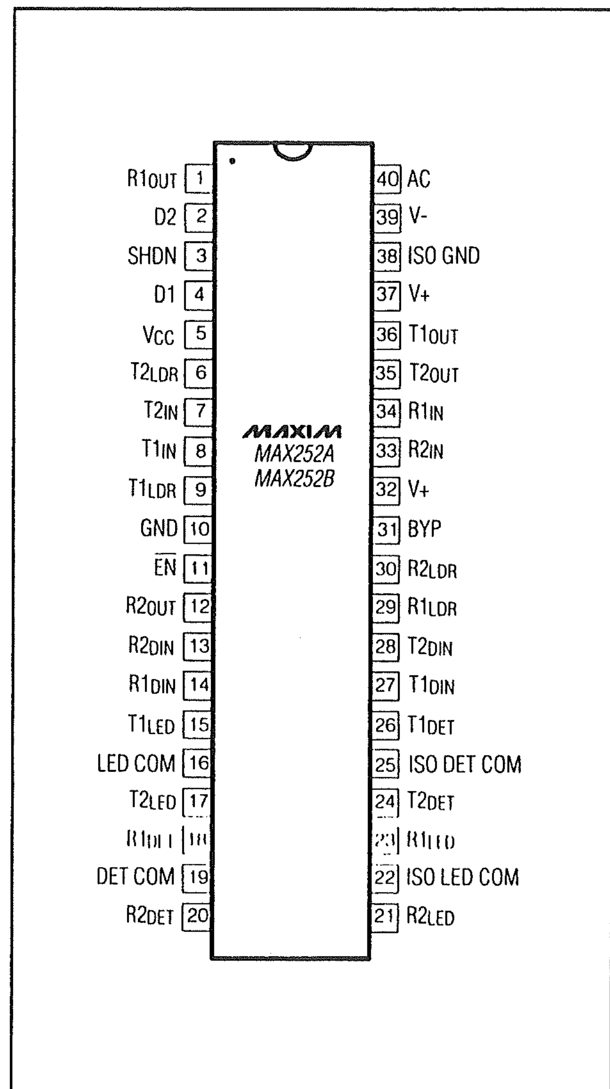
Er worden twee uitvoeringen van de MAX252 aangeboden. De MAX252A is speciaal ontwikkeld voor gebruik in "ruwe" omstandigheden. De ingangen kunnen wisselspanningen met een effectieve waarde van 130 V weerstaan en zijn bestand tegen piekspanningen van 1,5 kV. De MAX252B is ontwikkeld voor "normaal" gebruik, maar kan toch nog piekspanningen van 600 V verwerken.

Technische gegevens

- fabrikant
  Maxim
- behuizing
  DIL-40

MAX252, optisch geïsoleerde RS-232 naar RS-232 verbinding

- aansluitgegevens
  figuur 7/5-1
- intern blokschema
  figuur 7/5-2
- voedingsspanning
  +5 V typ.
- voedingsstroom
  90 mA typ.
- shutdown stroom
  10 µA max.
- spanningszwaai RS-232 zenders
  ±7,2 V typ.
- ingangsspanning "L" RS-232 zenders
  0,8 V max.
- ingangsspanning "H" RS-232 zenders
  1,8 V min.
- ingangsspanning RS-232 ontvangers
  ±30 V max.
- hysteresis RS-232 ontvangers
  0,5 V typisch
- ingangsimpedantie RS-232 ontvangers
  5 kΩ typ.
- uitgangsspanning "L" RS-232 ontvangers
  0,4 V max.
- uitgangsspanning "H" RS-232 ontvangers
  3,5 V min.
- slew rate
  3 V/µs typisch
- delay RS-232 naar TTL
  24 µs max.
- delay TTL naar RS-232
  20 µs max.
- data-snelheid
  9.600 b/s min., 19.200 b/s typ.

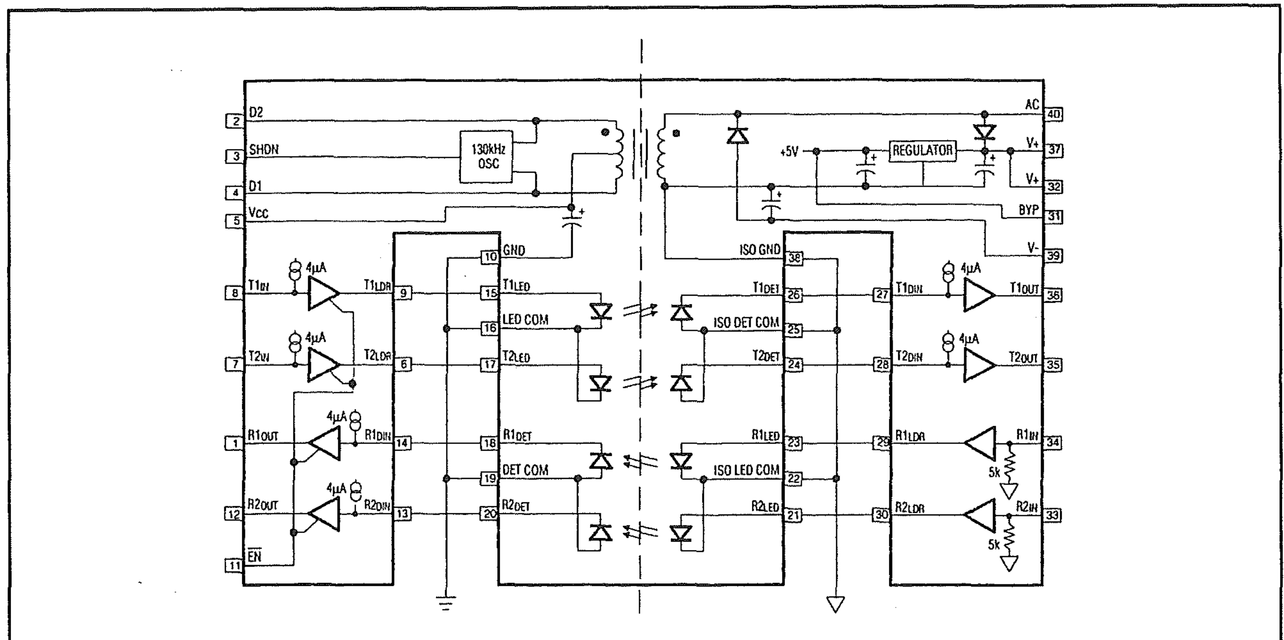


Figuur 7/5-1: Aansluitgegevens van de MAX252.

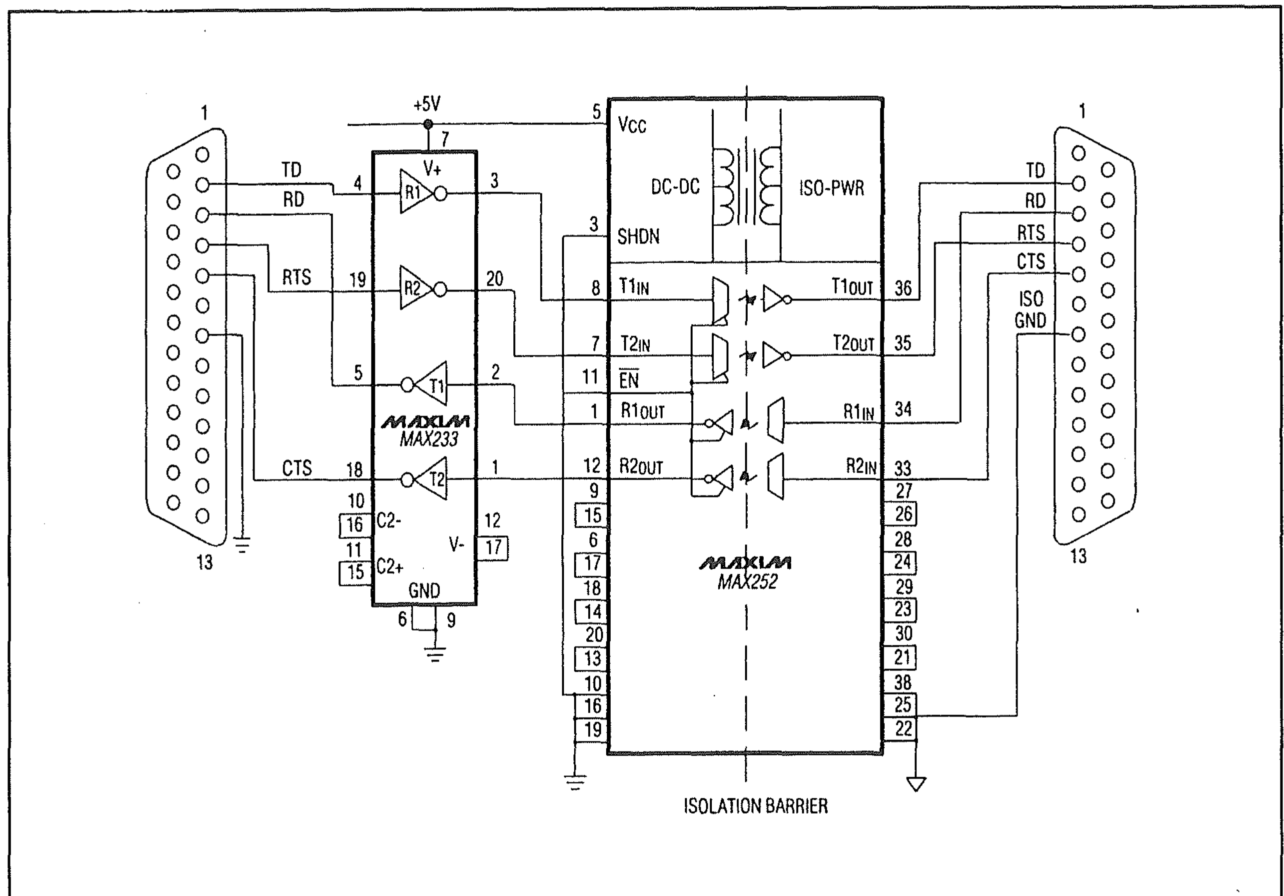
De praktijk

In figuur 7/5-3 is een geïsoleerde RS-232 naar RS-232 interface getekend, die volledig gevoed wordt uit een spanning van +5 V. De MAX233 wordt gebruikt om de RS-232 signalen aan één kant om te zetten naar TTL-niveau, waarmee de logische ingangen van de MAX252 worden aangestuurd.

MAX252, optisch geïsoleerde RS-232 naar RS-232 verbinding



Figuur 7/5-2: Intern blokschema van de MAX252.



Figuur 7/5-3: Volledig optisch geïsoleerde RS-232 naar RS-232 interface.

MAX252, optisch geïsoleerde RS-232 naar RS-232 verbinding

7/6

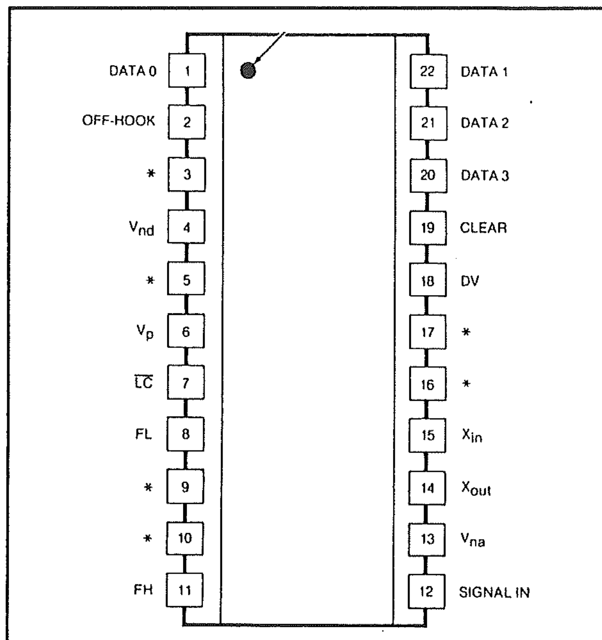
M-948, gelatchte DTMF-kiestoon decoder voor de telefoon

Kennismaking
De M-948 van Teltone combineert geschakelde condensator (switched capacitor) en digitale technieken voor het omzetten van Dual-Tone Multi-frequency (DTMF) telefoon kiestoon codes in 4 bit binaire data. Het DTMF-signaal behoeft niet van te voren te worden gefilterd. De M-948 heeft een ceramische 22-pens DIL behuizing en werkt op een enkele 12 V voeding en gebruikt een standaard 3,579 MHz kristal als referentie frequentie.
De SIGNAL IN-ingang wordt meestal aangesloten op een PTT-lijn, druktoetstelefoon, radio-ontvanger, bandrecorder of een andere DTMF-bron. De DTMF-trappen in de M-948 filteren de kiestoon en ruis uit, splitsen het signaal in zijn hoog- en laagfrequent bestanddelen en analyseren deze om te bepalen of het paar geldig is.
De LC-pen wordt aangesloten op het lusstroom sensorcircuit of op het relais en dient zowel voor de detectie van kiespulsen als voor het bepalen van de haakstatus. Geldige signalen worden gedecodeerd en opgeslagen op de DATA-uitgangen, terwijl ongeldige signalen worden genegeerd. De CLEAR-ingang reset alle M-948 functies, terwijl de DV-uitgang zorgt voor een data-strobe en de OFF-HOOK uitgang voor een haak-status indicator die niet pulseert tijdens het kiezen met de kiesschijf.
Alle M-948 uitgangen zijn compatibel met CMOS, standaard level-shifters en transistoren.
Voor toepassingen met meerdere M-948's kan de uitgang van één oscillator in cascade worden geschakeld.

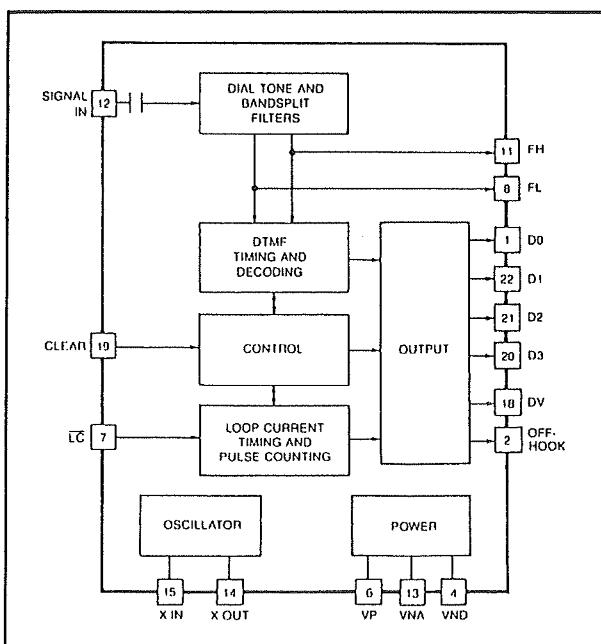
Technische gegevens
- fabrikant
  Teltone
- behuizing
  DIL-22
- aansluitgegevens
  figuur 7/6-1
- intern blokschema
  figuur 7/6-2
- voedingsspanning
  +14,5 V max.
- decodering
  alle 16 DTMF-codes
  telt ook kiespulsen
- SIGNAL IN
  condensator gekoppeld ingang
- uitgang
  gelatchte 4 bit TTL-uitgangen
- extra uitgangen
  haak-status, geldige data

Speciale pennen
- $\overline{\text{LC}}$
  Loop current not input. Deze ingang moet worden verbonden met een "L" als er stroom door de PTT-lijn loopt en de hoorn dus van de haak is genomen.

M-948, gelatchte DTMF-kiestoon decoder voor de telefoon

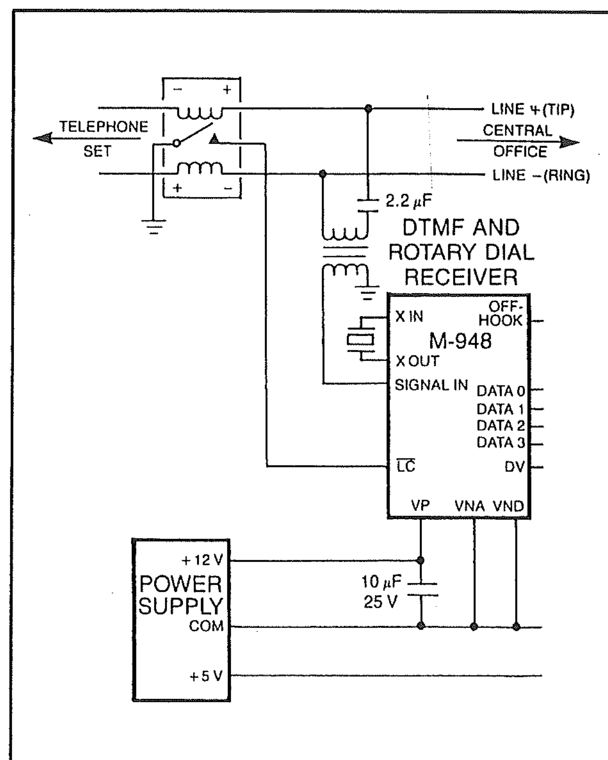


Figuur 7/6-1: Aansluitgegevens van de M-948.



Figuur 7/6-2: Intern blokschema.

- OFF-HOOK
  Deze uitgang gaat ongeveer 100 ms nadat LC naar "L" getrokken naar "H".
- DV
  Valid Data output. Wordt "L" nadat de vier DATA uitgangen hun nieuwe waarde hebben aangenomen.
- CLEAR
  Een "H"op deze ingang reset de volledige schakeling en zet de vier uitgangen op "L".

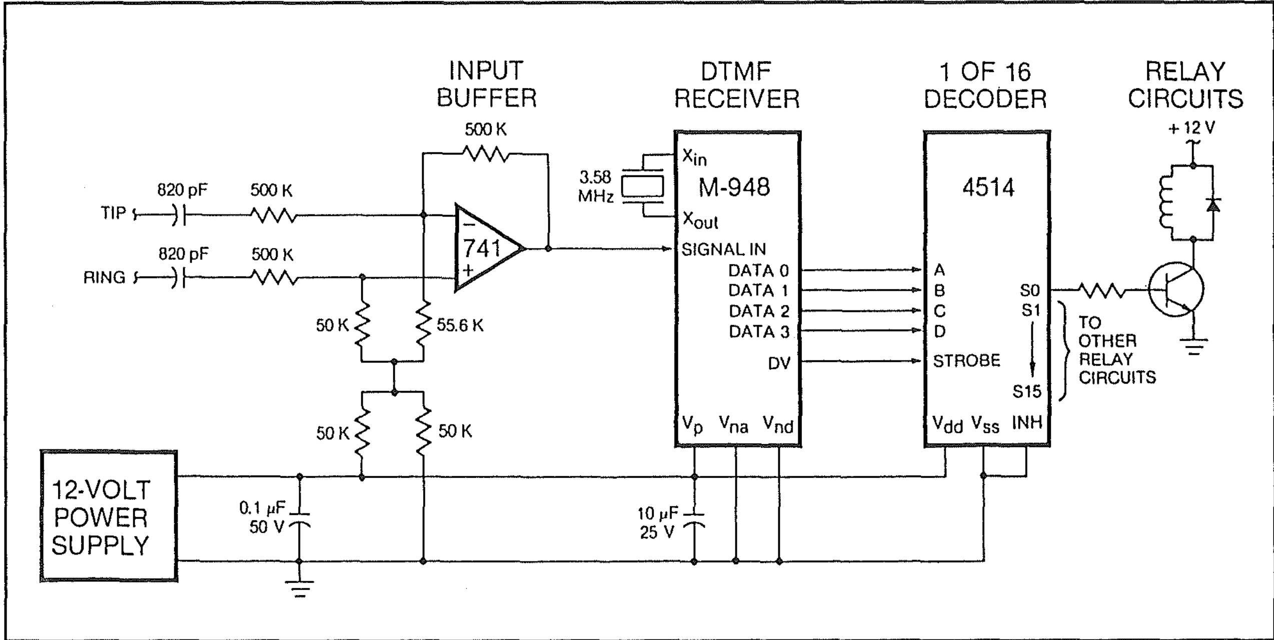


Figuur 7/6-3: Het koppelen van de M-948 op een PTT-lijn.

De praktijk

De M-948 kan worden toegepast voor telefonieschakelingen in centrales, PBX- en intercomsystemen en voor radio-telefoon apparatuur, terwijl de ontvanger zeer geschikt is voor gebruik in antwoord- en opname-apparatuur, alarm- en controle-apparatuur en afstandsbediening.
Hoe de schakeling met een telefoon moet worden verbonden is geschetst in figuur 7/6-3.

M-948, gelatchte DTMF-kiestoon decoder voor de telefoon



Figuur 7/6-4: Het op afstand besturen van 16 uitgangen via de PTT-lijn.

Via een speciaal relais wordt de $\overline{LC}$-ingang naar de massa getrokken als er gelijkstroom door de PTT-lijn loopt. Via een scheidingstrafo en de noodzakelijke condensator van 2,2 µF worden de DTMF-codes in de SIGNAL IN van het IC gekoppeld.

In figuur 7/6-4 is een schema getekend, waarmee men 16 relais op afstand kan besturen via de PTT-lijn. De ontvangen cijfercode van het toetsenbord wordt eerst door de M-948 omgezet in een binaire code op de vier DATA-uitgangen. Deze worden via een 1-naar-16 decoder omgezet in een "H" op een van de uitgangen van de 4514.

M-948, gelatchte DTMF-kiestoon decoder voor de telefoon

7/7

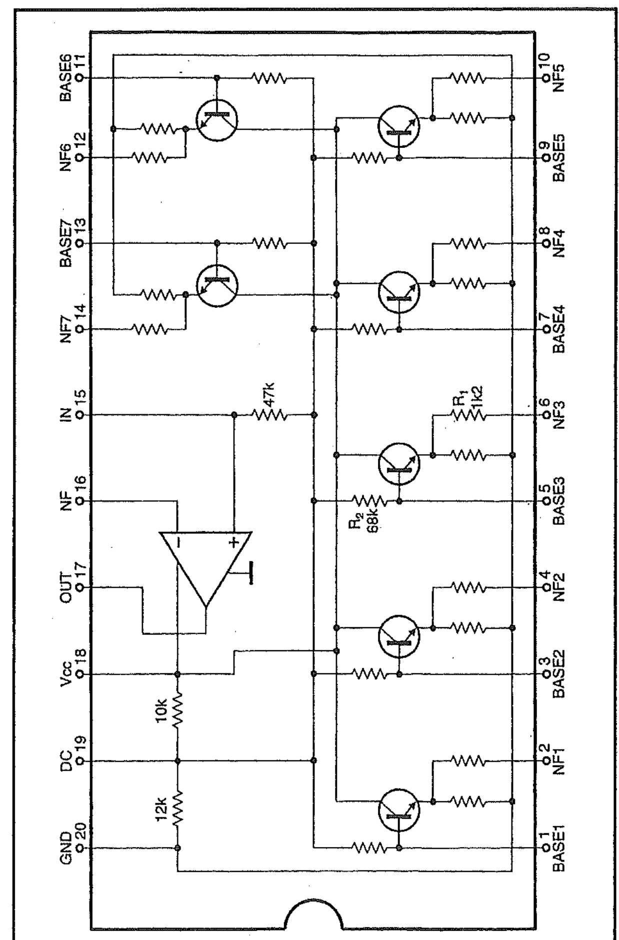
LA3607, grafische equaliser met zeven -12 dB tot +12 dB banden

Kennismaking

De LA3607 van Sanyo is een monofone grafische equaliser met zeven frequentiebereiken rond 60 Hz, 150 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 2,5 kHz, 6 kHz en 15 kHz. De versterking of verzwakking van iedere band kan worden geregeld met een potentiometer tussen +12 dB en -12 dB. De frequentiebanden worden ingesteld met behulp van externe RC-netwerken, zodat iedere ontwerper deze aan de eigen behoeften kan aanpassen. Met een maximale harmonische vervorming van 0,1% en een maximale eigen ruisspanning van 40 µV voldoet deze schakeling in zelfs de hoogwaardigste LF-apparatuur.

Technische gegevens

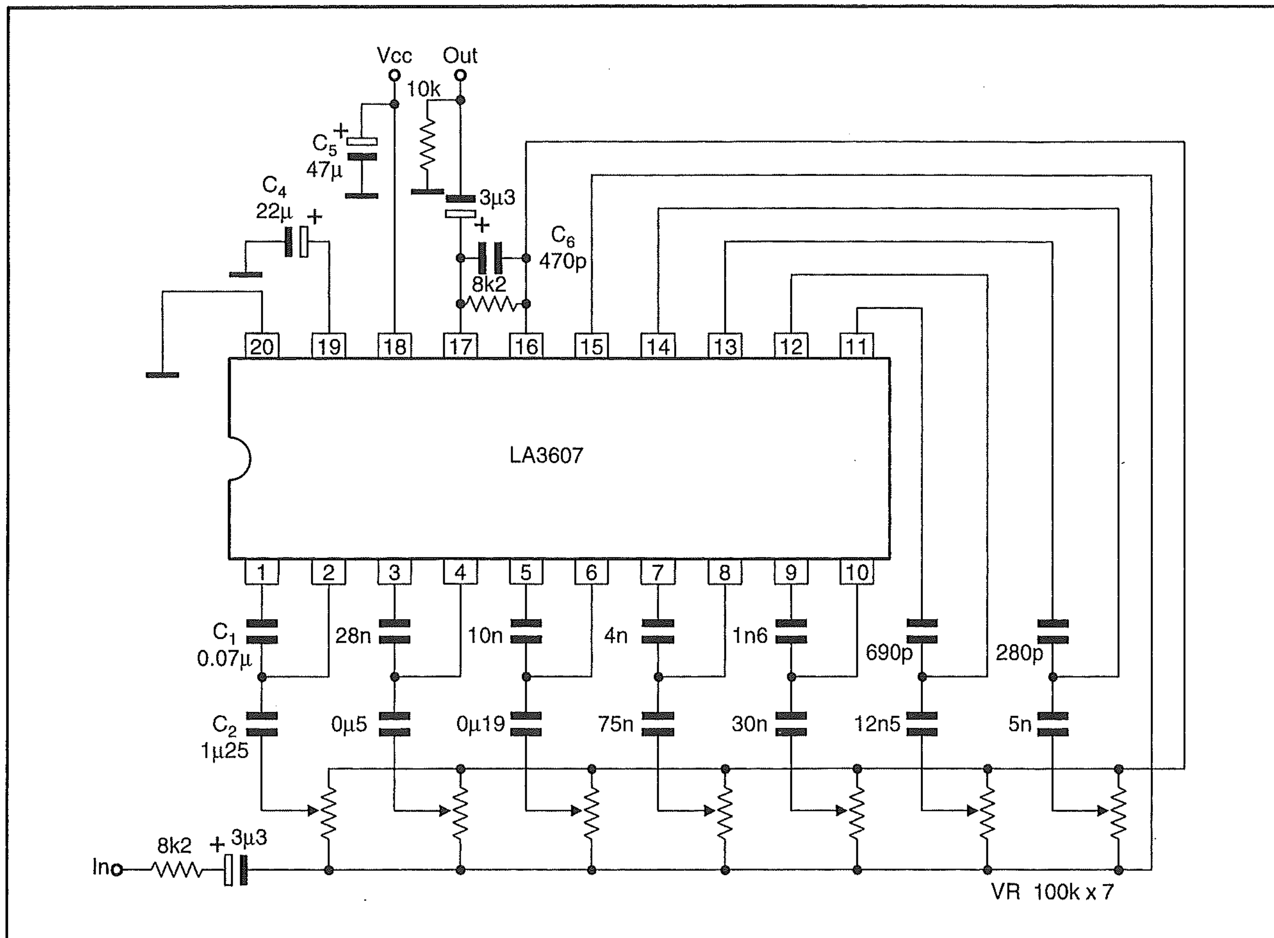
- fabrikant
  Sanyo
- behuizing
  DIL-20
- aansluitgegevens
  figuur 7/7-1
- intern blokschema
  figuur 7/7-1
- voedingsspanning
  +20 V max.
  +8 V aanbevolen
- voedingsstroom
  9 mA max.
- spanningsversterking, flat-mode
  -0,8 dB typ.
  +1,5 dB max.



Figuur 7/7-1: Aansluitgegevens en intern blokschema.

- centerfrequenties banden
  60 Hz, 150 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 2,5 kHz, 6 kHz, 15 kHz
- versterkingsregeling
  +12 dB typ tot -12 dB typ.

LA3607, grafische equaliser met zeven -12 dB tot +12 dB banden



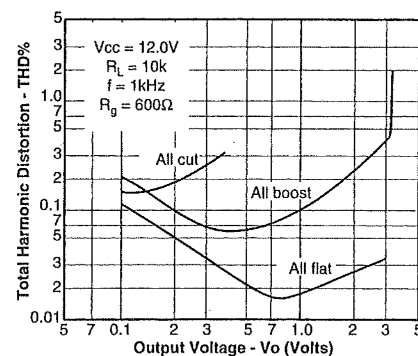
Figuur 7/7-2: Standaard schema rond de LA3607.

- totale harmonische vervorming 0,02% typ., 0,1% max.
- uitgangsruis 7 µV typ., 40 µV max.

De praktijk

In figuur 7/7-2 is het door de fabrikant voorgeschreven schema rond de LA3607 voorgesteld. De niet-standaard waarden van de condensatoren moeten absoluut worden aangehouden en samengesteld door het parallel schakelen van bestaande waarden. De potentiometers zijn lineaire typen.

De grafiek van figuur 7/7-3 geeft de vervorming van de beschreven schakeling bij een voedingsspanning van +12 V.



Figuur 7/7-3: De vervorming van de beschreven schakeling.

7/8

THAT2181A, high performance spanningsgestuurde versterker

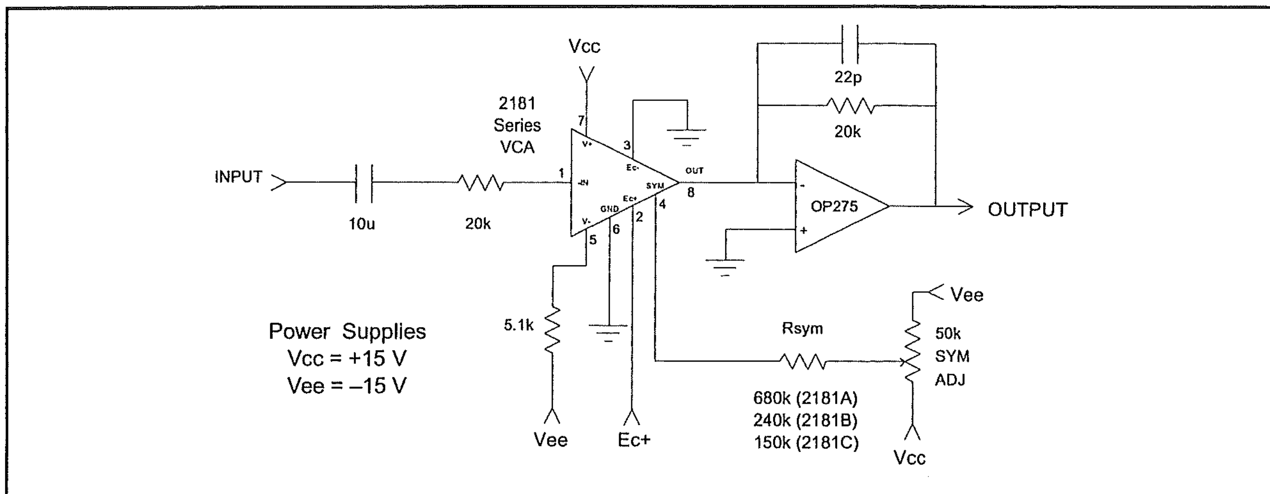
Kennismaking
De THAT2181A is een spanningsgestuurde versterker/verzwakker die voldoet aan de hoogste eisen die de LF-ontwerper zich kan stellen. De schakeling heeft stroom in- en uitgangen, hetgeen zeer flexibele ontwerpen mogelijk maakt. De versterking is met een externe positieve of negatieve spanning te regelen over een bereik van 140 dB.
Met een gemiddelde totale harmonische vervorming van 0,0025% en een versterking/bandbreedte-product van meer dan 20 MHz kan deze schakeling in kwalitatief hoogwaardige audiosystemen worden toegepast. Dank zij het grote symmetrische voedingsbereik van ±4 V tot ±18 V kan de THAT2181A in mengpanelen en effectapparatuur zonder problemen gevoed worden uit de aanwezige systeemvoeding.

Technische gegevens
- fabrikant
  That Corporation
- behuizing
  DIL-8, SIL-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/8-1
- intern blokschema
  figuur 7/8-2
- voedingsspanningen
  ±4 V min.
  ±18 V max.
- voedingsstromen
  ±4 mA max.
- bias stroom
  10 nA max.
- offsetspanning ingang
  ±5 mV max.
- regelfactor pen 2
  6,1 mV/dB typ.
- regelfactor pen 3
  -6,1 mV/dB typ.
- niet-lineariteit regeling
  0,5% typ., 2,0% max.
- regelbereik
  -100 dB tot +40 dB typ.
- totale harmonische vervorming
  0,0025% typ., 0,005% max.
- uitgangsruis
  -98 dB typ.
- versterking/bandbreedte-product
  20 MHz typ.
- slew rate
  12 V/µs typ.

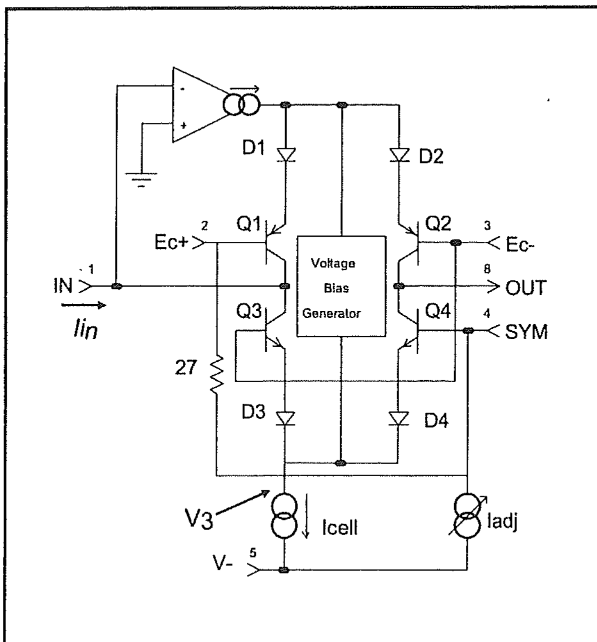
Pin Name	SIP Pin	SO Pin
Input	1	1
Ec+	2	2
Ec–	3	3
Sym	4	4
V–	5	5
Gnd	6	6
V+	7	7
Output	8	8

Figuur 7/8-1: Aansluitgegevens van de twee behuizingen.

THAT2181A, high performance spanningsgestuurde versterker



Figuur 7/8-3: Standaard schakeling rond de THAT2181A.



Figuur 7/8-2: Intern blokschema.

De praktijk

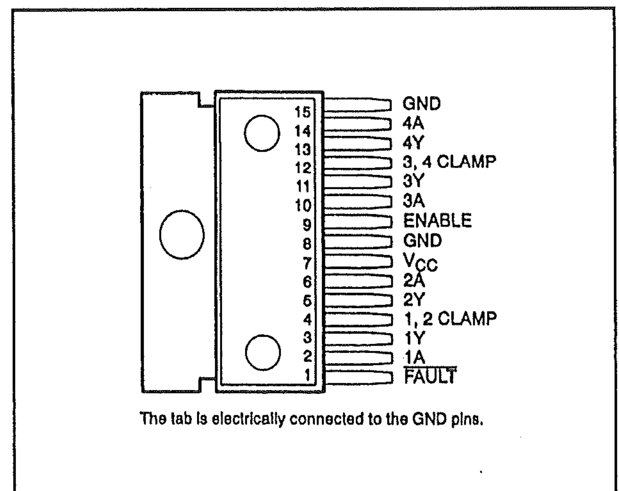
In figuur 7/8-3 is de standaard schakeling rond de THAT2181A getekend. Hierbij wordt gestuurd met een positieve regelspanning die wordt aangeboden op pen 2. In dit geval moet de negatieve regelingang, pen 3, met de massa worden verbonden. Stuurt men met een negatieve spanning, dan moet deze op pen 3 worden aangesloten en moet pen 2 met de massa worden verbonden. De uitgang levert een stroom die via de volgende opamp wordt omgezet in een spanning. Let op de serieweerstand in de ingang, die absoluut noodzakelijk is vanwege de stroomsturing van de ingang.

Op pen 4 kan een instelspanning worden gelegd, waarmee men de vervorming van de schakeling kan minimaliseren. Deze spanning wordt afgeleid uit de voedingsspanningen en via een grote serieweerstand aan deze pen aangesloten.

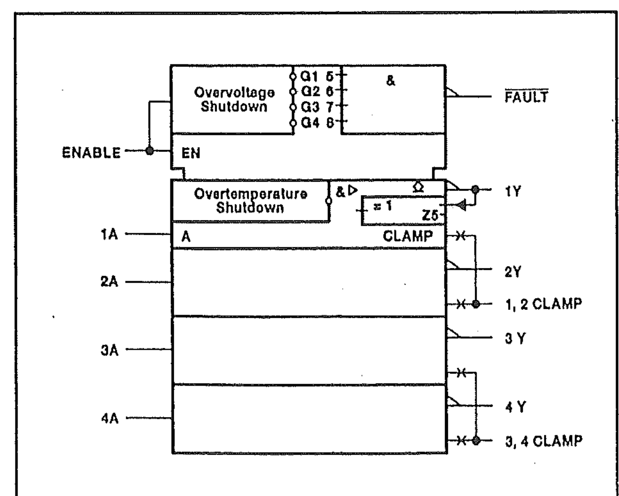
7/9

TPIC2404, viervoudige intelligente low-side switch

Kennismaking
De TPIC2404 is een monolithische, viervoudige "low-side switch" voor hoge spanningen en grote stromen. Deze schakeling is speciaal ontworpen om relais, spoelen, motoren, lampen en andere zware belastingen naar aarde aan en uit te schakelen door middel van standaard logische signalen. De TPIC2404 is bestand tegen inschakelstoten en verkeerd aangesloten voedingsspanningen tot 13 V.
De schakeling heeft vier inverterende open-collector uitgangen met een gemeenschappelijke enable-ingang. Als ENABLE "L" is, zijn de uitgangen gesperd.
De schakeling wordt "intelligent" genoemd omdat de interne elektronica in staat is foutcondities op te sporen. Wanneer een foutconditie wordt gedetecteerd door de hiervoor bedoelde schakeling, gaat de $\overline{\text{FAULT}}$-uitgang naar "L". Bovendien kan de schakeling een te hoge spanning op Vcc detecteren en zijn er thermische beveiligingen, terwijl de uitgangen beveiligd zijn tegen te grote stromen.



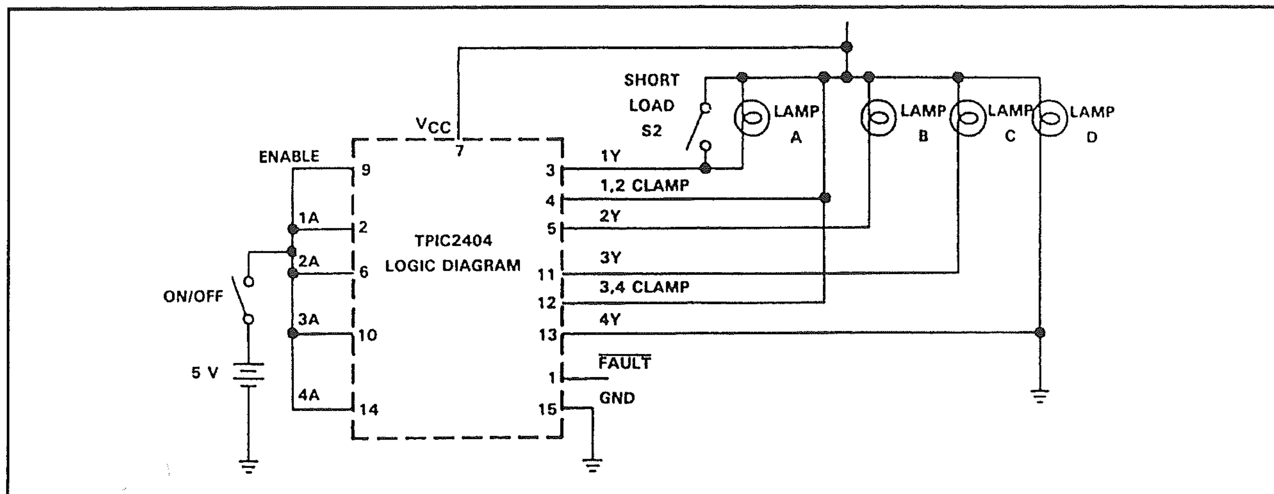
Figuur 7/9-1: Behuizing en aansluitgegevens



Figuur 7/9-2: Logisch symbool.

Technische gegevens
- fabrikant
  Texas Instruments
- behuizing
  figuur 7/9-1
- logisch schema
  figuur 7/9-2
- waarheidstabel
  figuur 7/9-3

TPIC2404, viervoudige intelligente low-side switch



Figuur 7/9-4: Voorbeeldschakeling, het aansturen van vier lampen.

- voedingsspanning
  24 V max.
- open collector uitgangsspanning
  45 V max.
- uitgangsstroom per kanaal
  1,5 A max.
- totaal vermogen
  50 W max.
- principe
  4 x low-side schakelaar
- ingangen
  compatibel met TTL en CMOS
- uitgangen
  voorzien van clamp-dioden naar GND en V_{cc}

	INPUTS		OUTPUTS	
	ENABLE	A	Y	$\overline{FAULT}$
Normal operation	H	H	L	H
	H	L	H	H
	L	X	H	H
Open load	H	L	L	L
	H	H	L	H
Short to GND	H	L	L	L
	H	H	L	H
Overvoltage shutdown	H	H	H	L
	H	L	H	H
Thermal shutdown	H	H	H	L
	H	L	H	H
Short to V_{CC}	H	H	H	L
	H	L	H	H

H = high level, L = low level, X = irrelevant

Figuur 7/9-3: Waarheidstabel van de besturing en foutmelding.

De praktijk

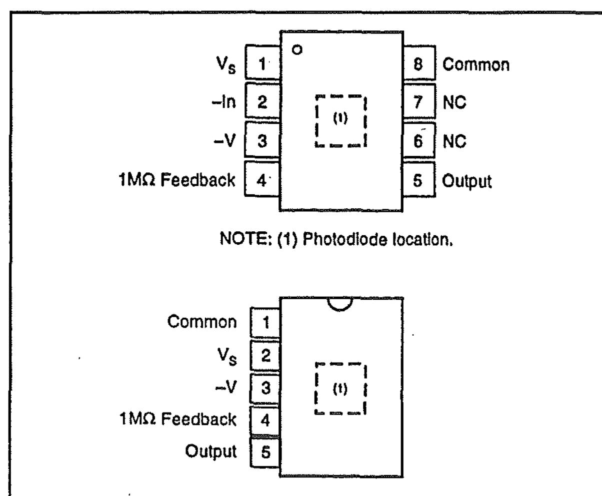
In figuur 7/9-4 wordt de TPIC2404 toegepast voor het aansturen van vier autolampen A, B, C en D. Let op de manier waarop de interne clamp-dioden met de voeding worden verbonden!

7/10

OPT101, lineaire licht naar spanning omzetter

Kennismaking
De OPT101 van Burr-Brown is een monolithische geïntegreerde schakeling die bestaat uit een fotodiode en een transimpedantie versterker. De fotodiode is via een glazen venstertje in de bovenzijde van de behuizing toegankelijk voor het licht. De uitgangsspanning van de OPT101 is direct proportioneel met de lichtintensiteit op de fotodiode. De gevoeligheid is het grootst in het infrarode gebied, maar is in het zichtbare gebied van het spectrum groot genoeg om praktisch bruikbaar te zijn. Men kan zelfs stellen dat de gevoeligheid niet alleen recht evenredig is met de intensiteit van het licht, maar ook met de golflengte. Tussen 500 en 750 nm is er van een vrijwel lineair verband sprake. De versterker kan op een enkele of op een symmetrische voedingsspanning tussen 2,7 V en 36 V werken. De fotodiode heeft een werkzaam oppervlak van 5,23 mm^2. De OPT101 kan worden gebruikt voor medische en laboratorium apparatuur, positie- en benaderingssensoren, barcode scanners, enzovoorts en is leverbaar in een 5-pens SIP-behuizing en in standaard DIL-8.

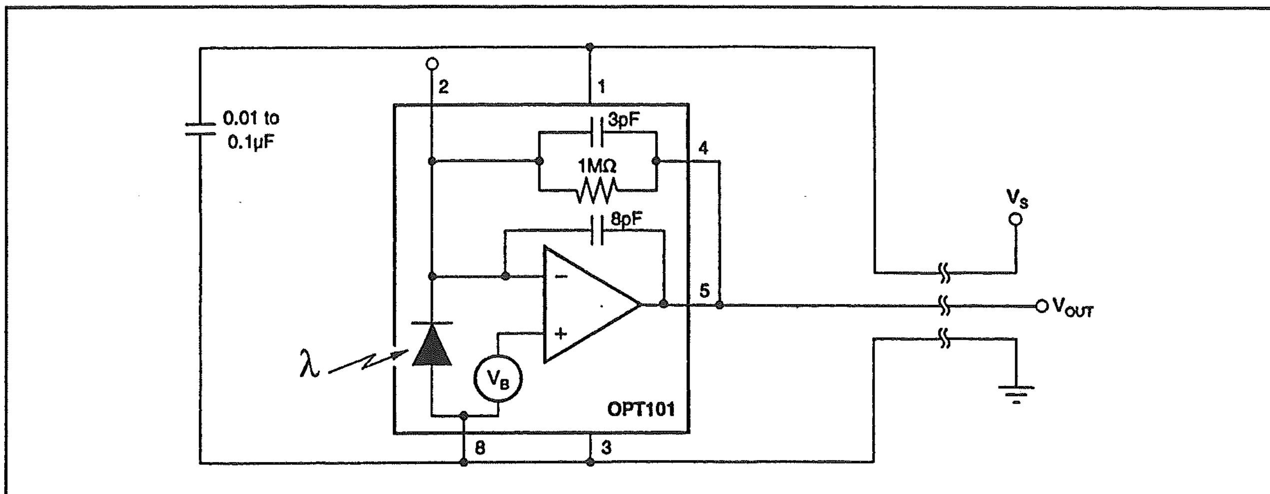
Technische gegevens
- fabrikant
  Burr-Brown
- behuizing
  DIL-8, SIP-5
- aansluitgegevens
  figuur 7/10-1
- intern schema
  figuur 7/10-2
- voedingsspanningen
  ±2,7 V min.
  ±18 V max.
- voedingsstroom
  240 µA max.
- gevoelig oppervlak diode
  5,2 mm^2



Figuur 7/10-1: Aansluitgegevens van de twee behuizingen.

- fotostroom diode
  0,45 A/W typ.
- donkerstroom diode
  2,5 pA typ.
- capaciteit diode
  1.200 pF typ.

OPT101, lineaire licht naar spanning omzetter

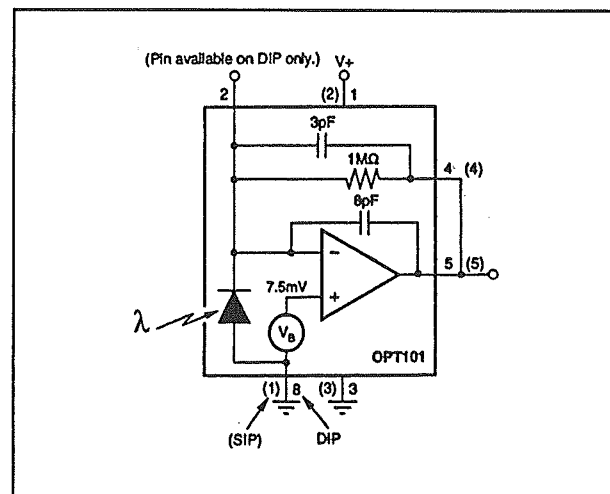


Figuur 7/10-3: Het schema van een praktisch bruikbare lichtmeter.

- niet-lineariteit meting
  0,01% typ.
- offset fout op meting
  ±10 mV max.
- bandbreedte
  14 kHz typ.
- stijg- en daaltijd uitgangsspanning
  27 µs typ.
- uitgangsstroom
  15 mA max.
- uitgangsspanning
  1,15 V lager dan voeding max.

De praktijk

In figuur 7/10-3 is het schema gegeven van een lineair werkende drie-draads lichtmeter. De gevoeligheid van de schakeling kan worden ingesteld door de interne terugkoppelweerstand van 1 MΩ te overbruggen door een externe weerstand of instelpotentiometer.



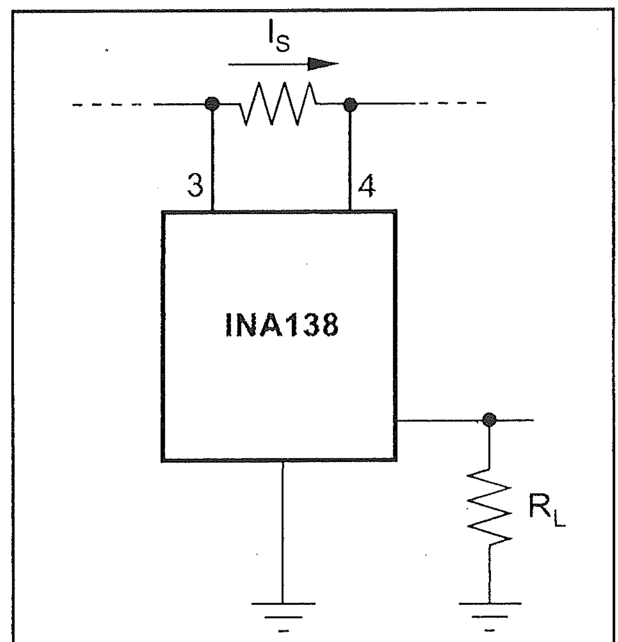
Figuur 7/10-2: Intern schema van de OPT101.

7/11

INA138/168, lineaire stroom naar spanning omzetters

Kennismaking

De INA138 en INA168 zijn zogenaamde "high side" stroommonitoren, die de grootte van een stroom I_S kunnen meten en deze omzetten is een spanning die recht evenredig is met de stroom. De schakelingen werken unipolair, zij kunnen dus worden gevoed uit een enkelvoudige positieve spanning. De schakelingen meten, zie figuur 7/11-1, het spanningsverschil over een geijkte sensorweerstand en zetten dit verschil via een ingebouwde verschilversterker om naar een unipolaire uitgangsstroom, die over een externe belastingsweerstand R_L de uitgangsspanning opwekt. Door de keuze van de weerstand R_L kan men de versterking van de schakeling instellen tussen 1 en meer dan 100, zodat met een ruime keuze heeft in meetfactoren.

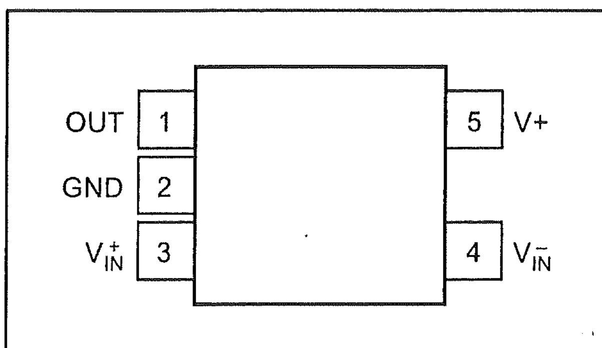


Figuur 7/11-1: Het omzetten van de differentiële spanning over de stroomsensor weerstand in een unipolaire uitgangsspanning.

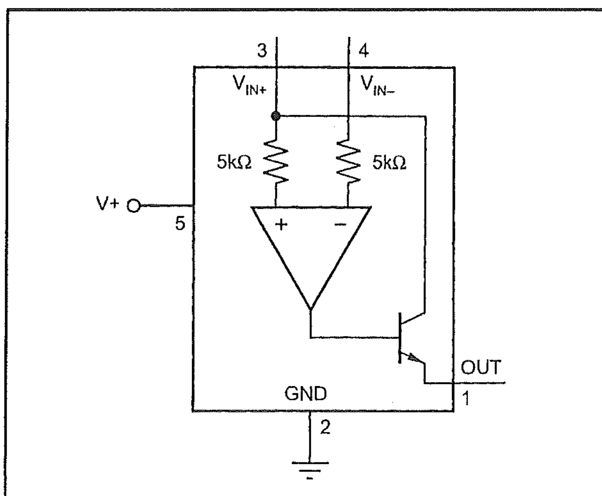
Technische gegevens

- fabrikant
  Burr-Brown
- behuizing
  figuur 7/11-2
- aansluitgegevens
  figuur 7/11-3
- voedingsspanning INA138
  +2,7 V min., +36 V max.
- voedingsspanning INA168
  +2,7 V min., +60 V max.
- eigen stroomverbruik
  25 µA typ.
- sensorspanning
  500 mV max.
- CMRR
  100 dB min.
- offset ingang
  ±1 mV max.
- bias ingang
  2 µA typ.
- transconductantie
  200 µA/V typ.
- niet-lineariteit
  ±0,1% max.

- totale fout op uitgang
  ±2% max.
- impedantie uitgang
  1 GΩ
- capaciteit uitgang
  5 pF max.
- bandbreedte
  800 kHz min.



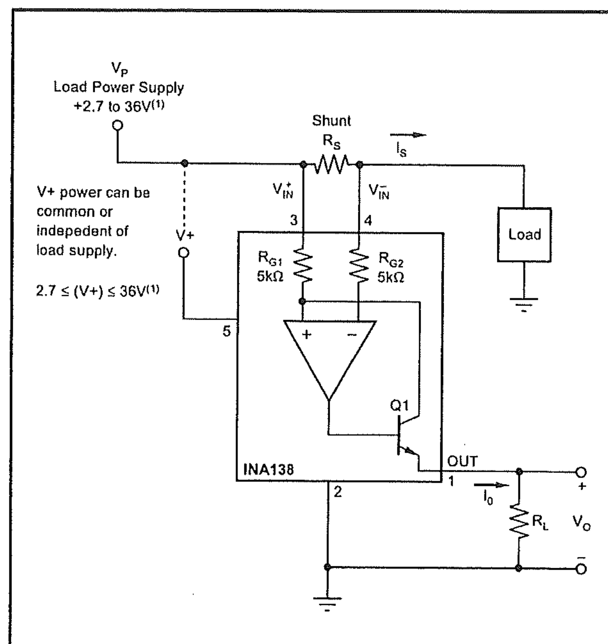
Figuur 7/11-2: Behuizing van de stroomsensor.



Figuur 7/11-3: Aansluitgegevens en intern blokschema.

De praktijk

In figuur 7/11-4 is het standaard schema rond deze IC's voorgesteld. De te meten stroom vloeit door de sensorweerstand R_S. De spanning die door de stroom over de weerstand wordt opgewekt wordt aangeboden tussen de pennen 3 en 4 van het IC. Men moet er goed op letten dat pen 3 altijd positiever moet zijn dan pen 4. Over de sensorweerstand mag een maximale spanning van 0,5 V vallen. Deze spanning zal een uitgangsstroom van 100 μA genereren, waarmee meteen de noodzakelijke waarde van de belastingsweerstand R_L bekend wordt.



Figuur 7/11-4: De stroomsensoren toegepast in een praktische situatie.

De spanningen op de pennen 3 en 4 kunnen veel groter zijn dan de voedingsspanning van het IC. Zo kan de schakeling worden gevoed uit een systeemspanning van +5 V, terwijl de spanning op de pennen 3 en 4 rond 30 V zit.

Let echter wél op de maximale spanningscapaciteit: voor de INA138 geldt een absolute maximale waarde van 36 V, voor de INA168 van 60 V.

7/12

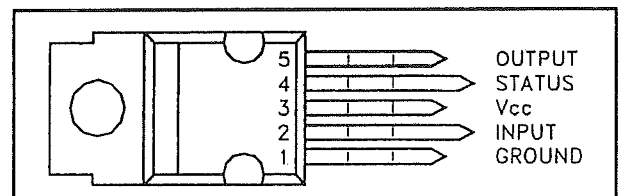
VN02, smart power solid state relais

Kennismaking

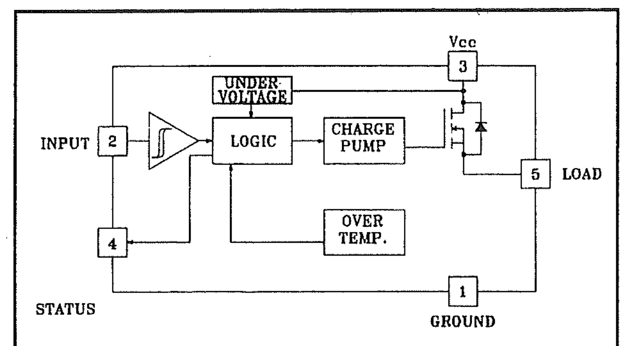
De VN02 is een monolithische schakeling waarmee aan één kant geaarde ohmse of inductieve belastingen kunnen worden aangedreven. Het principe van dit solid state relais berust op de "Vertical Intelligent Power Technology". De chip is door middel van thermisch afschakelen beveiligd tegen te hoge temperaturen en kortsluiting. Een te hoge temperatuur wordt gesignaleerd door de status-uitgang. Inductieve belastingen worden versneld uitgeschakeld met behulp van een negatieve belastingsspanning (-18 V).

Technische gegevens

- fabrikant
  SGS-Thomson
- behuizing
  7-pens PentaWatt
- aansluitgegevens
  figuur 7/12-1
- intern blokschema
  figuur 7/12-2
- voedingsspanning
  7 V min., 36 V max.
- voedingsstroom off-state
  9 mA max.
- uitgangsspanning
  60 V max.
- uitgangsstroom
  7 A continu (bij 25 °C)
- ingang
  5 V logica compatibel
- thermisch shut-down
  140 °C
- reset temperatuur
  120 °C
- beveiligd tegen under-voltage
- open-drain diagnostische uitgang



Figuur 7/12-1: Aansluitgegevens van de behuizing.



Figuur 7/12-2: Intern blokschema van de VN02.

Functionele beschrijving

De schakeling heeft een diagnostische uitgang voor het signaleren van overtemperatuur condities.

7.12 VN02, smart power solid state relais

	INPUT	DIAGNOSTIC	OUTPUT
Normal Operation	L H	H H	L H
Over-temperature	H	L	L
Under-voltage	X	H	L

Figuur 7/12-3: Waarheidstabel van de VN02.

De waarheidstabel van figuur 7/12-3 laat de niveaus van ingang, diagnostische uitgang en uitgang zien onder normale omstandigheden en bij foutcondities. De uitgangssignalen worden gegenereerd door interne logica. Om de schakeling tegen kortsluiting en te grote stroomsterkten te beschermen, wordt de geïntegreerde vermogens MOSFET door de thermische beveiliging bij een minimale junctietemperatuur van 140 °C uitgeschakeld. Als de temperatuur daarna is afgenomen tot 125 °C wordt de schakelaar automatisch weer ingeschakeld.

Bij het aandrijven van inductieve belastingen zorgt een interne functie voor snelle demagnetisatie bij een typische spanning (V_{demag}) van -18 V.

7/13

VND05B, dual smart power solid state relais

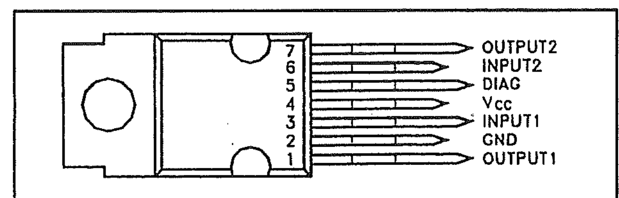
Kennismaking

De VND05B is een tweekanaals solid state relais voor het aan- en uitschakelen van aan één zijde geaarde, ohmse of inductieve belastingen.

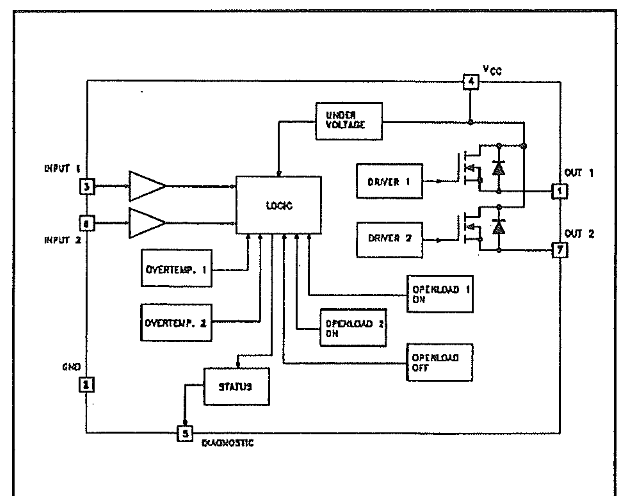
De uitgangen van deze monolithische "High Side" schakelaars zijn vermogens-MOSFET's. De schakeling is vervaardigd met behulp van de "Vertical Intelligent Power Technology". Het interne thermische afschakelcircuit beveiligt de VND05B als de temperatuur te hoog wordt of bij kortsluiting. De gemeenschappelijke status-uitgang DIAG signaleert een open uitgang in zowel aan- als uit-toestand, kortsluiting naar V_{CC} of een te hoge temperatuur.

Technische gegevens

- fabrikant
  SGS-Thomson
- behuizing
  7-pens HeptaWatt
- aansluitgegevens
  figuur 7/13-1
- intern blokschema
  figuur 7/13-2
- voedingsspanning
  6 V min., 26 V max.
- ingangsstroom
  ±10 mA max.
- uitgangsspanning
  40 V max.
- uitgangsstroom
  9 A max. (bij 85 °C)
- thermische shut-down beveiliging
  160 °C typisch
- DIAG-spanning
  TTL-compatible



Figuur 7/13-1: Aansluitgegevens van de VND05B.

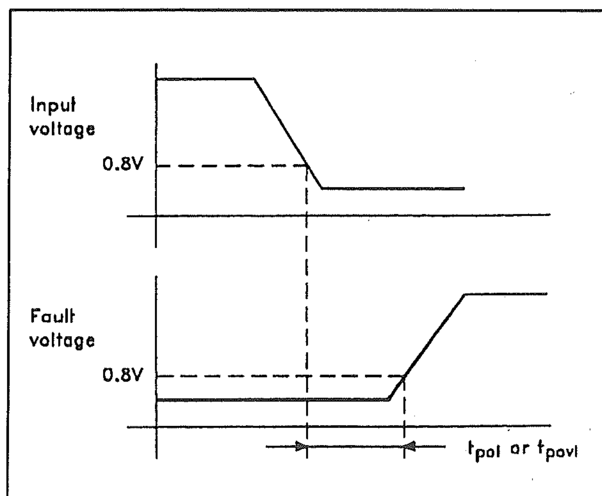


Figuur 7/13-2: Intern blokschema van de VND05B.

7.13 VND05B, dual smart power solid state relais

		INPUT 1	INPUT 2	OUTPUT 1	OUTPUT 2	DIAGNOSTIC
Normal Operation		L H L H	L H H L	L H L H	L H H L	H H H H
Under-voltage		X	X	L	L	H
Thermal Shutdown	Channel 1	H	X	L	X	L
	Channel 2	X	H	X	L	L
Open Load	Channel 1	H L	X L	H L	X L	L L(**)
	Channel 2	X L	H L	X L	H L	L L(**)
Output Shorted to V_{CC}	Channel 1	H L	X L	H H	X L	L L
	Channel 2	X L	H L	X L	H H	L L

Figuur 7/13-3: Waarheidstabel van de VND05B.



Figuur 7/13-4: De werking van het status-signaal.

Nadere gegevens

In de waarheidstabel van figuur 7/13-3 is het verband tussen de in- en uitgangs- en statussignalen te zien onder verschillende omstandigheden. Op de dalende flank van het ingangssignaal gaat het statussignaal, dat in een foutsituatie oorspronkelijk LAAG was (bijvoorbeeld bij onbelast of over-temperatuur), vertraagd weer HOOG met een verschillende vertraging bij overtemperatuur en onbelast. De vertraging is t_{povl} in het geval van overtemperatuur of t_{pol} in het geval van openbelasting, zie figuur 7/13-4.
Door deze eigenschap is het mogelijk de aard van de fout te bepalen.
Om de chip over het gehele V_{CC} en temperatuurbereik te beveiligen tegen kortsluiting en te grote uitgangsstromen worden de geïntegreerde vermogens MOS-FET's thermisch afgeschakeld als de junctietemperatuur boven 140 °C komt. Wordt de temperatuur daarna weer lager dan 125 °C, dan wordt de schakelaar weer ingeschakeld. Bij kortsluiting reageert de beveiliging onvertraagd, omdat de sensor (één per kanaal) in het betreffende MOS-gebied is gemonteerd. Deze positionering maakt het mogelijk om één kanaal normaal te laten werken, terwijl het andere kanaal zich in de automatische thermische cyclus bevindt. Ook is een interne

7.13 VND05B, dual smart power solid state relais

functie aanwezig die snelle demagnetisatie van inductieve belastingen bij een spanning (V_{demag}) van circa -18 V garandeert. Als gevolg hiervan wordt de vermogensdissipatie in de chip bij het schakelen van inductieve belastingen sterk verminderd.

Beveiliging tegen verkeerd aangesloten voeding

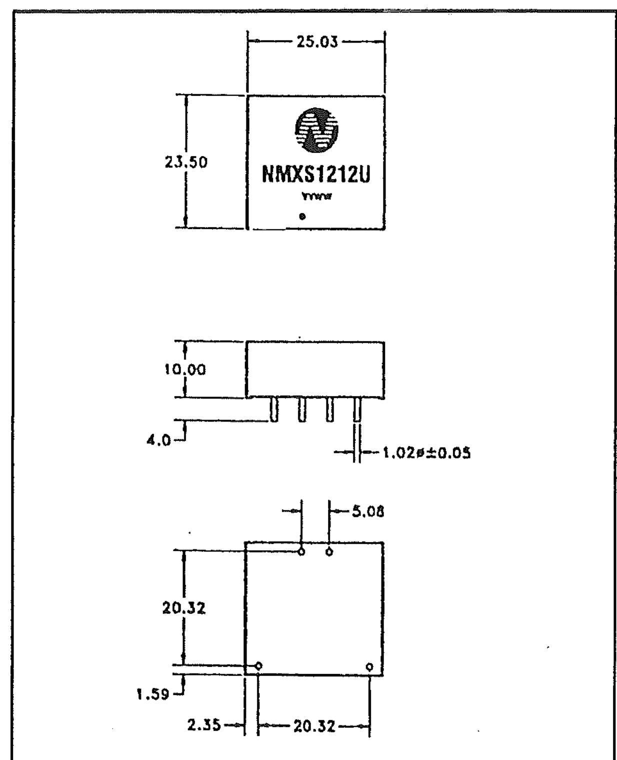
De eenvoudigste manier om de schakeling te beveiligen tegen een continu verkeerd om aangesloten voedingsspanning (-26 V) is een Schottky-diode op te nemen tussen pen 2 (GND) en aarde.

7.13 VND05B, dual smart power solid state relais

7/14

NMX0512U, galvanisch gescheiden 5 V naar 12 V omvormer

Kennismaking
De NMX0512U van Newport Components is een DC naar DC omzetter in modulaire vorm, met als voornaamste kenmerk dat er **een absoluut galvanische scheiding** bestaat tussen het primaire en secundaire circuit. Deze scheiding heeft een elektrische isolatie van 1 kV_{dc} als logisch resultaat.
De NMX0512U is een module die uit een standaard voeding van 5 V een goed gestabiliseerde 12 V voeding afleidt. Deze omvormer is uitermate geschikt voor het genereren van de voedingsspanning van veel stroom vragende verbruikers in uitgebreide en storingsgevoelige omgevingen. Het module is in staat secundair een vermogen van 5 W te leveren en dit zonder gebruik te maken van externe componenten.

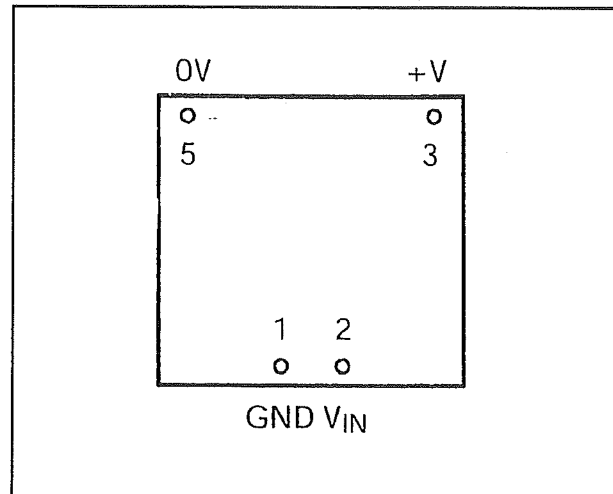


Figuur 7/14-1: De behuizing van de module.

Technische gegevens
- fabrikant
  Newport Components
- behuizing
  figuur 7/14-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/14-2
- ingangsspanning
  +7 V max., +5 V typisch
- uitgangsspanning
  12 V typisch
- uitgangsstroom
  417 mA max.
- uitgangsvermogen
  5 W max.
- kortsluitbeveiliging
  1 s max.
- belastingsregulatie
  7 % typisch, 12 % max.
- ingangsregulatie
  1,1 % max.
- temperatuursdrift
  0,03 % max. per °C
- schakelfrequentie omvormer
  70 kHz typisch

7.14 NMX0512U, galvanisch gescheiden 5 V naar 12 V omvormer

- brom en ruis (20 MHz bandbreedte) 125 $mV_{top-tot-top}$ max.
- van ingang gereflecteerde brom en ruis 200 $mV_{top-tot-top}$ max., bij 20 MHz bandbreedte
- isolatieweerstand 1 GΩ min.
- isolatiespanning 1 kV_{dc} (1 s)
- efficiency bij volle belasting 85 % typisch
- temperatuurstijging bij volle belasting 30 °C max.



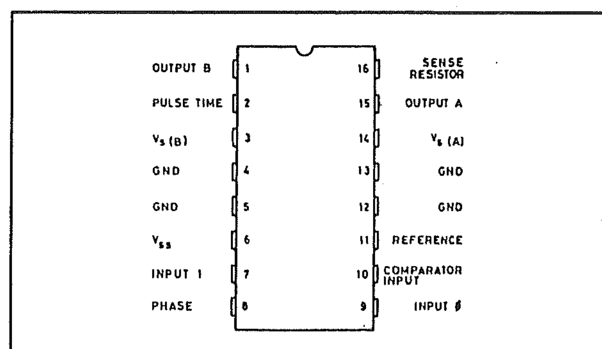
Figuur 7/14-2: De aansluitgegevens van de NMX0512U.

7/15

PBL3717A, stappenmotor driver

Kennismaking
De PBL3717A is ontworpen voor het besturen en aandrijven van één fase van een bipolaire stappenmotor met choppergestuurde fasestroom. Met behulp van twee logische signalen kunnen stroomsterkten in drie stappen worden ingesteld (selectie van 1-uit-3 comparatoren). Als beide ingangen HOOG zijn, is het IC uitgeschakeld. De richting van de stroom wordt met een aparte logische ingang bestuurd. De afnametijd van de stroom wordt met behulp van een door een extern RC-netwerk geprogrammeerde monostabiele multivibrator ingesteld. De vermogenssectie is een volle H-brug driver met vier interne clamp-dioden. De emitters aan de lage zijde zijn naar buiten uitgevoerd om een externe senseweerstand aan te kunnen sluiten. Een complete stappenmotor driver wordt gevormd door twee PBL3717A's en enkele externe onderdelen. De PBL3717A wordt geleverd in een 16-pens powerdip-behuizing. De middelste vier geaarde pennen kunnen voor extra koeling via de printkaart worden gebruikt.

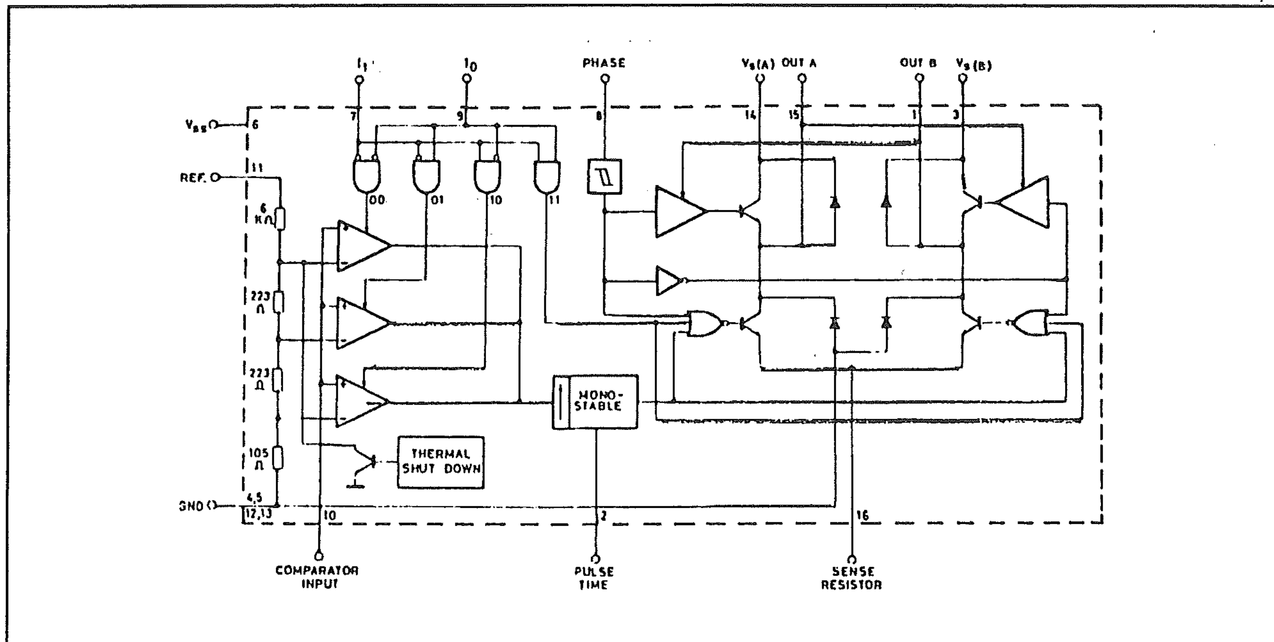
Technische gegevens
- fabrikant
  SGS-Thomson
- behuizing
  DIL16-Power
- aansluitgegevens
  figuur 7/15-1
- intern blokschema
  figuur 7/15-2
- modes
  volle-, halve- en kwart-stap bedrijfsmode
- voedingsspanning
  7,2 V min, 16 V max
- voedingsstroom in stand-by
  12 mA max.
- uitgangsstroom
  350 mA max.
- digitaal of analoog bestuurbare uitgangsstroom
- TTL- en CMOS-compatibele ingangen
- waarheidstabel besturing
  figuur 7/15-3



Figuur 7/15-1: Aansluitgegevens.

Motorbesturing
De stappenmotor kan in beide richtingen draaien, al naar gelang de volgorde van de ingangssignalen. Het is mogelijk om volle, halve en kwart stappen te maken.

7.15 PBL3717A, stappenmotor driver



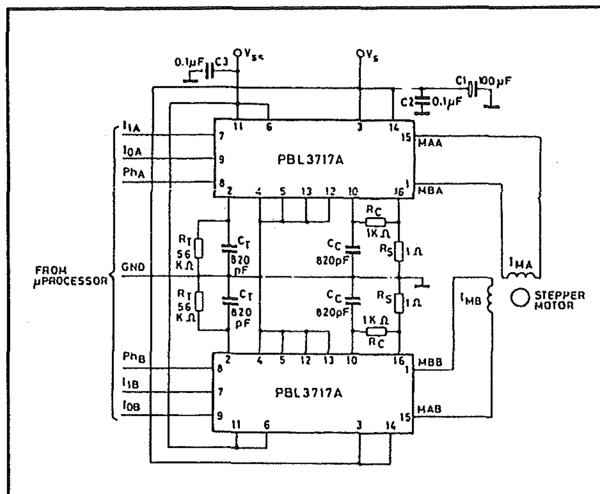
Figuur 7/15-2: Intern blokschema.

Input 0 (pin 9)	Input 1 (pin 7)	
H	H	No Current
L	H	Low Current
H	L	Medium Current
L	L	High Current

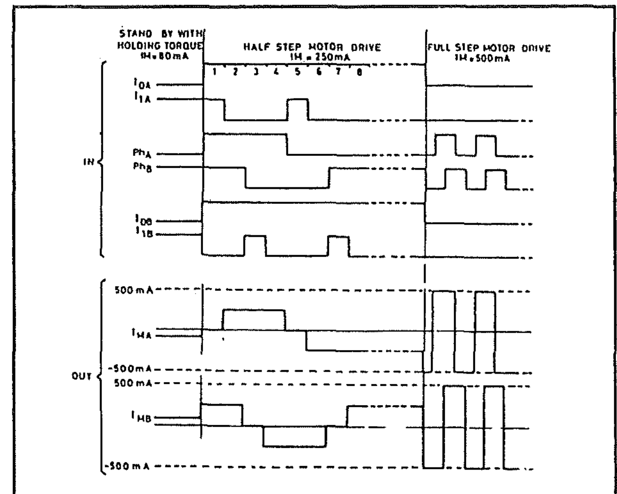
Figuur 7/15-3: Waarheidstabel van de stroombesturing.

- Volle stap bedrijf
  Hierbij worden beide wikkelingen van de stappenmotor voortdurend en met dezelfde stroom bekrachtigd ($I_{MA} = I_{MB}$).
  De stromen I_0 en I_1 blijven ingesteld op het vereiste koppel. Wanneer A de conditie is, waarbij wikkeling A in de ene richting is bekrachtigd en $\overline{A}$ in de andere richting, dan is de volgorde voor een volledige stap-rotatie:
  $AB \Rightarrow \overline{A}B \Rightarrow \overline{AB} \Rightarrow A\overline{B}$
  Voor draaien in de andere richting moet de volgorde worden omgekeerd. Bij volle stap bedrijf is het koppel bij elke stap gelijk.
- Halve-stap bedrijf
  Hierbij wordt beurtelings één wikkeling en beide wikkelingen bekrachtigd volgens de volgorde:
  $AB \Rightarrow B \Rightarrow \overline{A}B \Rightarrow \overline{A} \Rightarrow \overline{AB} \Rightarrow \overline{B} \Rightarrow A\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$
  Net als bij de volle-stap kan dit met elke stroomsterkte worden gedaan. Het koppel is niet constant (lager als slechts één wikkeling is bekrachtigd). Een wikkeling wordt afgeschakeld door I_0 en I_1 beide HOOG te zetten.
- Kwart-stap bedrijf
  Het verdient aanbeveling de kwart-stap operatie bij vol vermogen te realiseren, omdat anders de stappen zeer onregelmatig van grootte zullen zijn. De kwartstappen worden toegevoegd aan de halve-stap volgorde door één wikkeling op de halve stroom te zetten, volgens de volgorde:
  $AB \Rightarrow A/2B \Rightarrow B \Rightarrow \overline{A}/2B \Rightarrow \overline{A}B \Rightarrow \overline{A}/2 \Rightarrow A$

7.15 PBL3717A, stappenmotor driver



Figuur 7/15-4: Typisch toepassing van de PBL3717A.



Figuur 7/15-5: Timing-diagrammen van de schakeling van figuur 7/15-4.

Voorbeeldschakeling

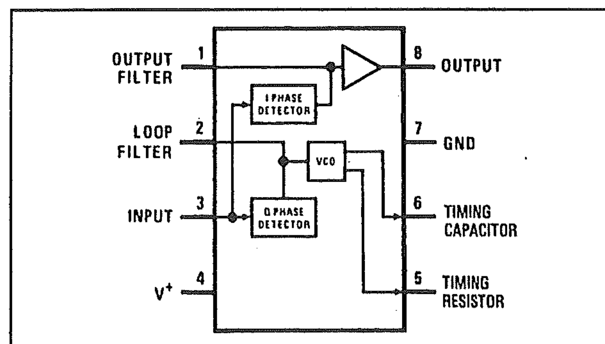
In figuur 7/15-4 worden twee IC's ingezet voor de aandrijving van een twee fase bipolaire stappenmotor. Het timingdiagram is weergegeven in figuur 7/15-5.

7.15 PBL3717A, stappenmotor driver

7/16
LM567CM, toondecoder tot 500 kHz

Kennismaking
De LM567CM is een standaard toondecoder in DIL-8 behuizing voor algemene toepassingen in het laagfrequent gebied. De minimale gegarandeerde frequentie bedraagt 100 kHz, maar de typische waarde is 500 kHz. De schakeling bestaat uit een VCO, de twee noodzakelijke fase-comparatoren en een uitgangstrap met open-collector. Deze uitgangstransistor gaat geleiden als de frequentie van het ingangssignaal binnen de bandbreedte van de schakeling valt en trekt de belasting naar de massa. De eindtrap kan 100 mA sinken.
Er zijn slechts drie externe componenten nodig voor het instellen van de f_0 en de bandbreedte.

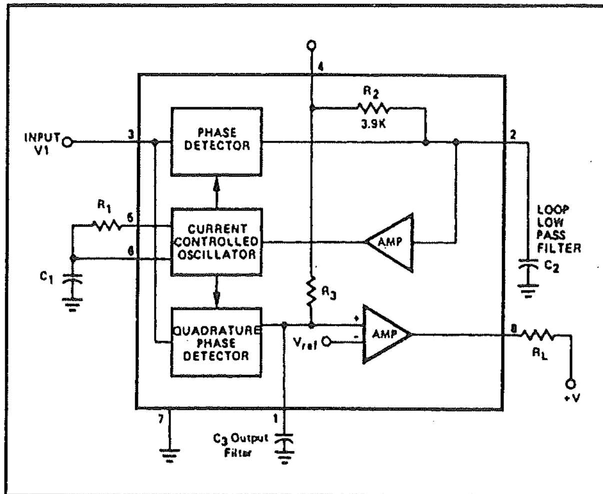
Technische gegevens
- fabrikant
  NatSemi
- behuizing
  DIL-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/16-1
- intern blokschema
  figuur 7/16-2
- voedingsspanning
  +9,0 V max., +4,75 V min.
- voedingsstroom
  15 mA max.
- maximale VCO-frequentie
  100 kHz min., 500 kHz typisch
- temp.coëf. VCO
  35 ppm/°C max.
- minimale V_{in}
  20 $mV_{effectief}$ typisch
- minimale signaal/ruis-verhouding
  -6 dB
- ingangsimpedantie
  20 kΩ typisch
- maximale bandbreedte
  14 % van f_0 typisch
- verzadigingsspanning uitgang
  0,6 V typisch
- stijgtijd uitgang
  150 ns typisch
- daaltijd uitgang
  30 ns typisch
- frequentie uitgang
  f_0/20 max.



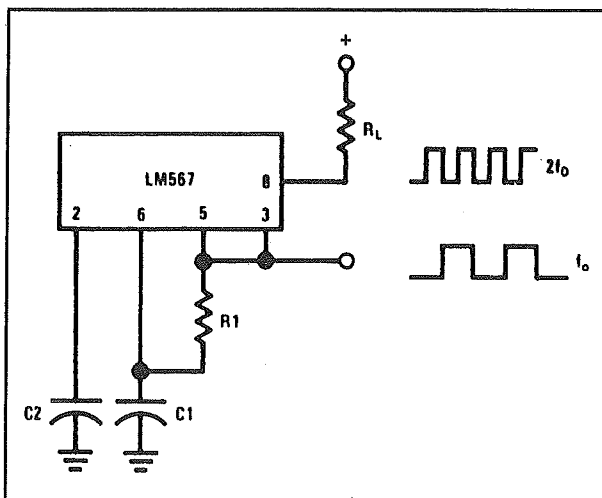
Figuur 7/16-1: Aansluitgegevens van de LM567CN.

Nadere gegevens
De centrale frequentie f_0 van de VCO wordt gegeven door de uitdrukking:

7.16 LM567CM, toondecoder tot 500 kHz



Figuur 7/16-2: Intern blokschema van de LM567CN.



Figuur 7/16-3: De LM567 kan worden gebruikt als oscillator met twee uitgangen.

$f_o = 1 / [1,1 * R_1 * C_1]$

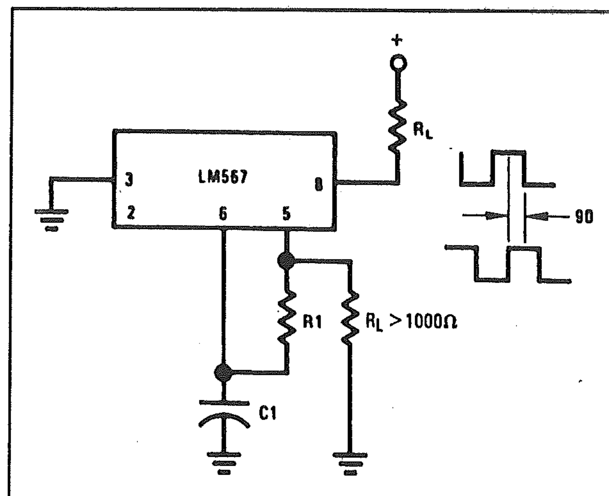
De bandbreedte van de toon-decoder wordt gegeven door de uitdrukking:

$BW = 1070 * \sqrt{} [V_{in} / f_o * C_2]$

De waarde van de filtercondensator C3 is in het algemeen niet kritisch. Deze is bedoeld om het uitgangssignaal van de quadrature-comparator af te vlakken. Bij een te kleine waarde zal de schakeling aan de grenzen van de bandbreedte af en toe foutieve uitgangspulsen opwekken. Is de condensator te groot dan zullen de uitgangspulsen langere stijg- en daaltijden vertonen.

Voorbeeldschakelingen

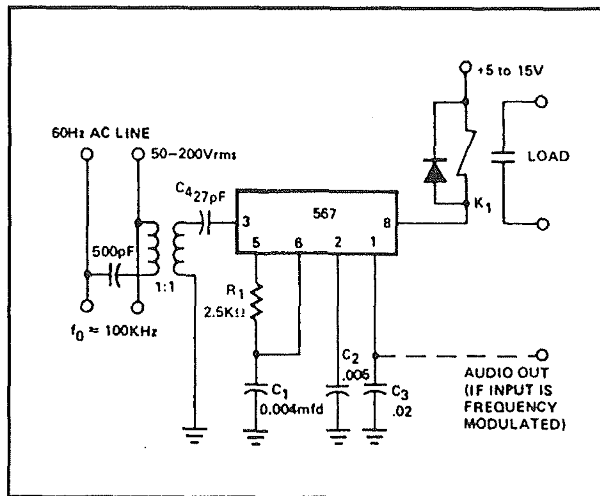
In figuur 7/16-3 is een oscillator getekend die twee uitgangssignalen opwekt, met frequenties gelijk aan f_o en $2 * f_o$.
De oscillator kan ook twee 90 ° in fase verschoven signalen genereren, zie figuur 7/16-4.



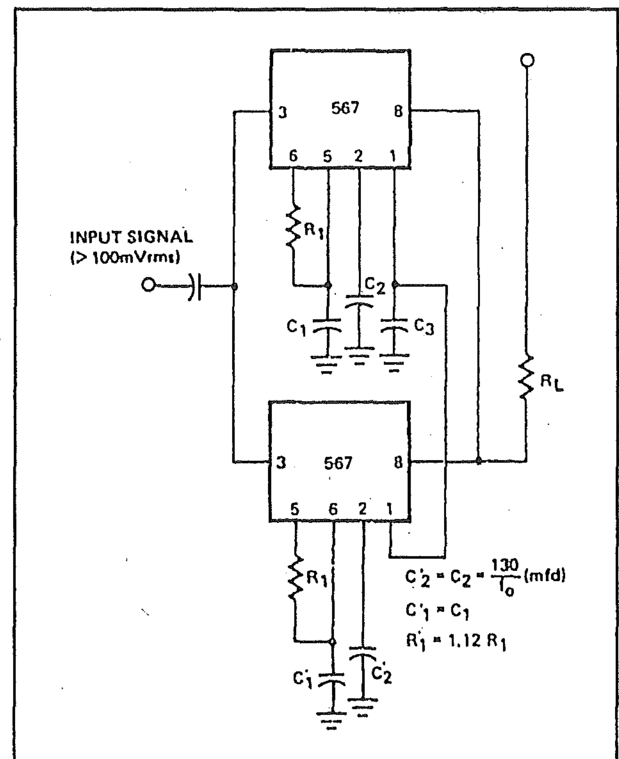
Figuur 7/16-4: Oscillator met in fase verschoven uitgangen.

In figuur 7/16-5 is een toondecoder schakeling getekend die op de netspanning geïnjecteerde toontjes detecteert en een relais stuurt als de toontjes aanwezig zijn. Als men het signaal bovendien in frequentie moduleert, dan kan men op uitgang 1 het gedemoduleerde signaal aftakken. Men zou deze schakeling dus kunnen gebruiken als eenvoudige FM-gemoduleerde intercom of babyfoon!
In figuur 7/16-6 is een toondecoder voorgesteld met een bandbreedte van 24 % ten opzichte van de centrale frequentie.

7.16 LM567CM, toondecoder tot 500 kHz



Figuur 7/16-5: Een eenvoudige intercom via de netleidingen.



Figuur 7/16-6: Basisschema van een toondecoder met twee LM567 IC's.

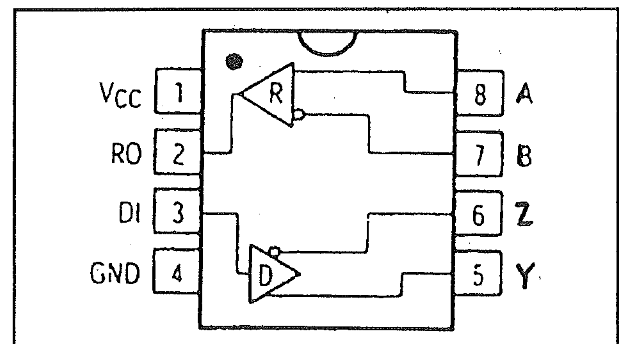
7.16 LM567CM, toondecoder tot 500 kHz

7/17

MAX3087, RS-485/422 transceiver

Kennismaking
De MAX3087 is een low-power transceiver voor RS-485 en RS-422 datacommunicatie die een lijndriver en een -receiver bevat. De schakeling is volledig "fail-safe".
De driver van de MAX3087 heeft geen ingebouwde maatregelen tegen beperkte slew-rate, zodat snelheden tot 10 Mb/s mogelijk zijn.
De voedingsstroom van de transceiver bedraagt 375 μA in onbelaste toestand. De ontvanger heeft een ingangsimpedantie van 1/8 load, waardoor 256 transceivers op de bus kunnen plaats nemen.
Het IC is ontworpen voor full-duplex communicatie.

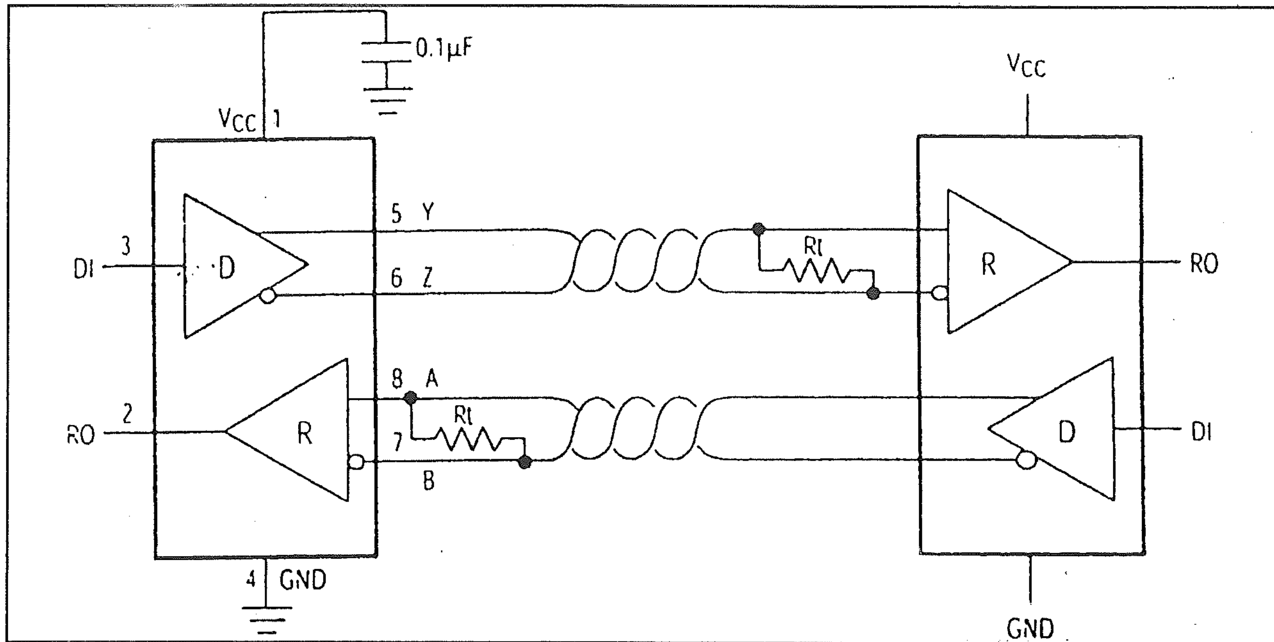
Technische gegevens
- fabrikant
  Maxim
- behuizing
  DIL-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/17-1
- voedingsspanning
  5 V, ±5 %
- ruststroom
  375 μA typisch
- common-mode bereik
  -7 V tot +12 V
- uitgang
  tri-state bij power-off
- kortsluitvast
- thermisch beveiligd
- datasnelheid
  10 Mbit/s
- CMOS-compatibel
- RS-belasting
  256 transceivers op één bus



Figuur 7/17-1: Aansluitgegevens van de MAX3087.

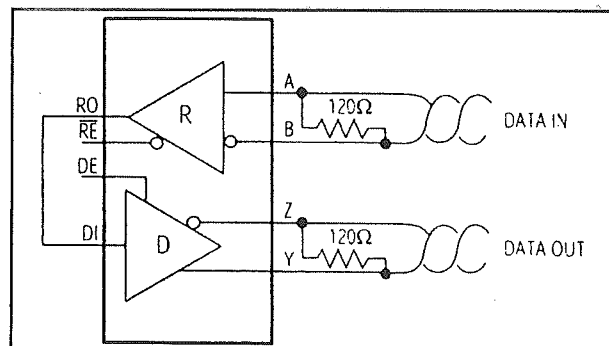
Voorbeeldschakelingen
In figuur 7/17-2 is de standaard toepassing van dit IC getekend: een full-duplex lijnverbinding tussen een zender en een ontvanger.

7.17 MAX3087, RS-485/422 transceiver



Figuur 7/17-2: Een full-duplex lijnverbinding met twee stuks MAX3087.

In figuur 7/17-3 wordt een MAX30-87 toegepast als lijn-repeater.



Figuur 7/17-3: De MAX3089 als lijn-repeater.

7/18

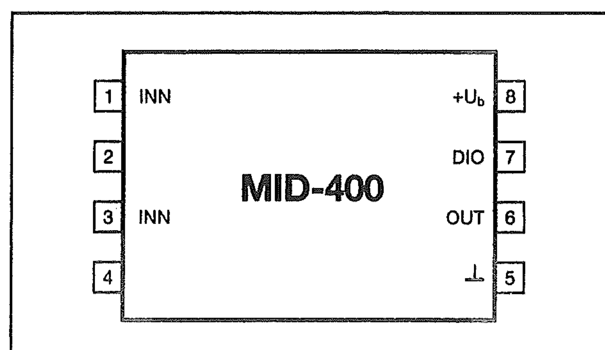
MID-400, geïsoleerde netspanningsmonitor

Kennismaking

De MID-400 is primair voorzien van twee antiparallel geschakelde infrarode LED's en secundair van een zeer gevoelige infrarode fotodiode en een speciale diodeversterker met open-collector uitgang. Het primaire circuit kan wisselspanningen tussen 24 V en 240 V verwerken, het secundaire geïsoleerde uitgangscircuit kan stromen tot 20 mA schakelen. Als de primaire LED's worden gestuurd, dan gaat de uitgangsspanning naar "L". Op deze manier kan men op een wel héél eenvoudige manier de aanwezigheid van een wisselspanning galvanisch gescheiden detecteren.

Technische gegevens

- fabrikant
  General Instrument
- aansluitgegevens
  figuur 7/18-1
- intern blokschema
  figuur 7/18-2
- LED-stroom
  25 $mA_{effectief}$ max.
  ±30 mA_{DC} max
- LED-stroom voor storingsvrije detectie
  4 $mA_{effectief}$ typisch
- LED-spanning
  1,5 V max.
- voedingsspanning
  +7 V max.
- uitgangsstroom
  20 mA max.
- restspanning bij detectie
  0,4 V max.
- inschakeltijd
  1,0 ms typisch
- uitschakeltijd
  1,0 ms typisch
- isolatieweerstand
  10^{11} Ω typisch
- doorslagspanning
  3350 $V_{effectief}$ typisch
  2500 V_{DC} typisch
- capaciteit
  2 pF typisch



Figuur 7/18-1: Aansluitgegevens van de MID-400.

Voorbeeldschakelingen

In figuur 7/18-3 is het basisschema met in- en uitgangsspanningen getekend.

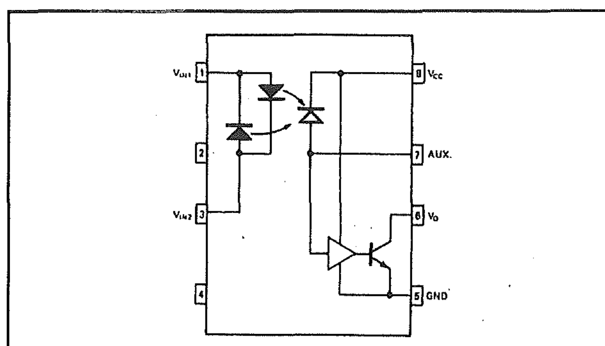
De waarde van de weerstand R_{in} wordt berekend uit:

$\mathbf{R_{in} = [U_{in} - U_f] / I_{in}}$

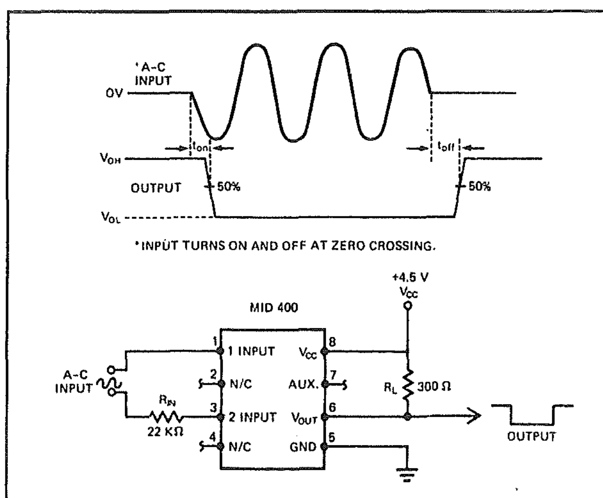
met U_{in} als de effectieve waarde van de wisselspanning op de ingang, U_f de span-

7.18 MID-400, geïsoleerde netspanningsmonitor

ningsval over de diode en I_{in} de noodzakelijke LED-stroom voor worst-case detectie.

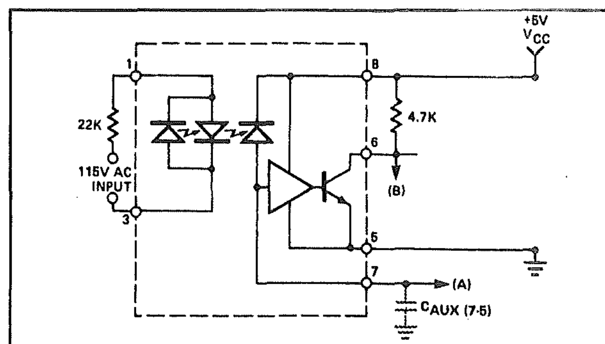


Figuur 7/18-2: Intern blokschema van de MID-400.



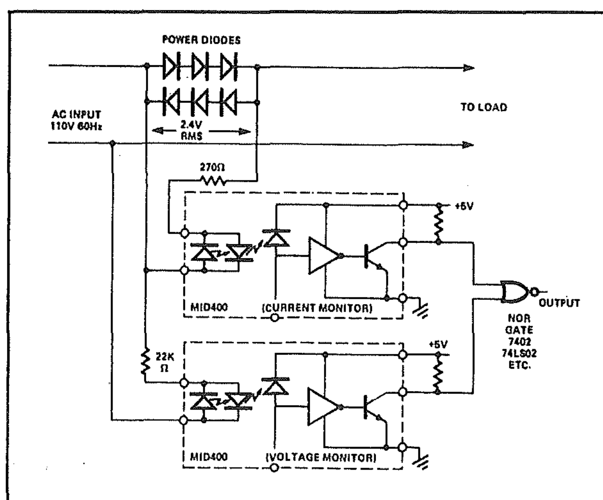
Figuur 7/18-3: Basisschema rond de MID-400.

In figuur 7/18-4 is een schakeling met voorziening tegen het incidenteel wegvallen van de netspanning getekend. Door het aanbrengen van een condensator tussen pen 7 en de massa zal de uitgang niet reageren op momentele netspanningsdalingen. Er wordt echter een vertraging geïntroduceerd tussen het moment waarop de wisselspanning verdwijnt en de reactie van de logische uitgang.



Figuur 7/18-4: Detector die het incidenteel wegvallen van de netspanning registreert.

In figuur 7/18-5 is een schakeling getekend die registreert of een verbruiker vermogen uit het net opneemt. Een MID-400 registreert de spanning, de tweede het vloeien van stroom (spanningsval over de dioden). Via een NOR worden de twee uitgangssignalen tot één detectiepuls gecombineerd.

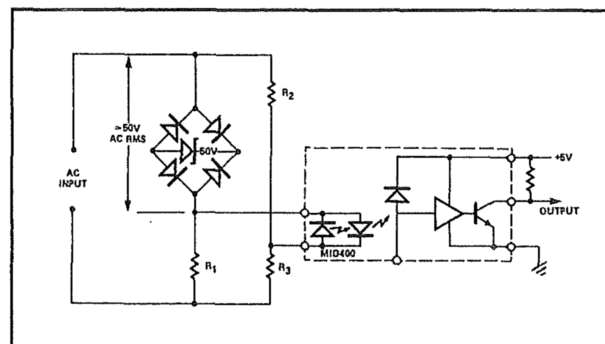


Figuur 7/18-5: Het detecteren van vermogensopname.

Tot slot geeft figuur 7/18-6 het schema van een monitor voor te hoge of te lage netspanning. Door de selectie van de weerstanden in de spanningsdeler R2-R3 kan men stroom door de MID-400 dioden laten vloeien als of de spanning op de

7.18 MID-400, geïsoleerde netspanningsmonitor

ingang een bepaalde waarde overschrijdt of deze spanning onder een bepaalde drempel zakt.



Figuur 7/18-6: Over- of onderspanningsmonitor.

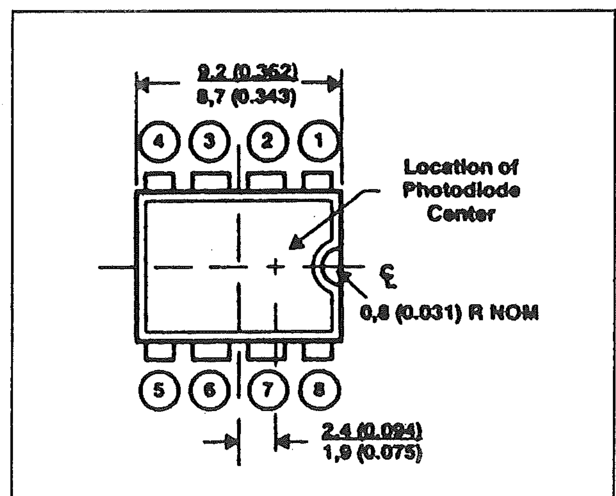
7.18 MID-400, geïsoleerde netspanningsmonitor

7/19

TSL220, licht naar frequentie omzetter

Kennismaking
De TSL220 bestaat uit een fotodiode met een grote oppervlakte (4,13 mm^2) en een stroom naar frequentie omzetter. Het uitgangssignaal van de schakeling is een pulstrein waarvan de frequentie recht evenredig is met de lichtintensiteit op de fotodiode. Het uitgangssignaal is CMOS-compatibel en de frequentie kan worden gemeten door de pulsen te tellen, door de periode te bepalen of met integrerende technieken.
De TSL220 is ideaal voor lichtmetingen die een groot dynamisch bereik, een grote gevoeligheid en een grote storingsongevoeligheid vereisen.
Het bereik van de uitgangsfrequentie wordt bepaald door middel van een externe condensator, zodat de verlangde frequentie kan worden ingesteld op een bepaalde hoeveelheid licht. De TSL220 is verkrijgbaar in een transparante 8-pens DIL-behuizing.

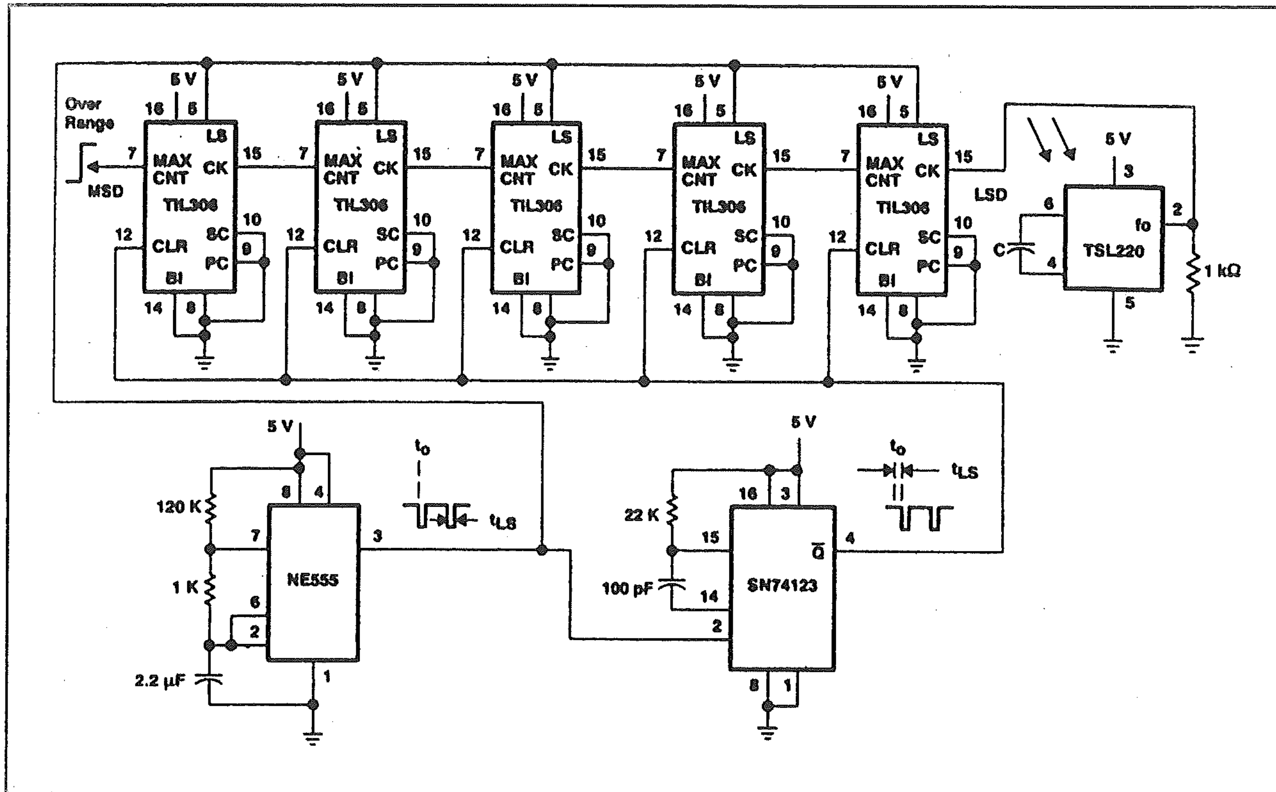
Technische gegevens
- fabrikant
  Texas Instruments
- behuizing
  figuur 7/19-1
- intern blokschema
  figuur 7/19-2
- voedingsspanning
  +4 V tot +10 V
- dynamisch bereik
  118 dB
- uitgangsfrequentie
  250 kHz max.
- pulsduur
  1 µs typisch
- amplitude uitgangspuls
  3 V min., 4 V typisch
- niet-lineariteit
  minder dan 2 % volle schaal
  (C = 100 pF)



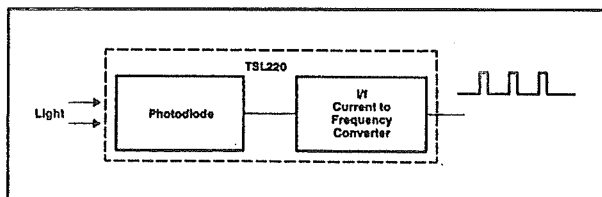
Figuur 7/19-1: Behuizing, met daarop aangegeven het hart van de fotodiode.

Voorbeeldschakelingen
In figuur 7/19-3 is een interessante toepassing van de TSL220 getekend. Het IC wordt hier ingezet voor het automatisch aanpassen van de intensiteit van intelligente zeven-segment LED-display's.

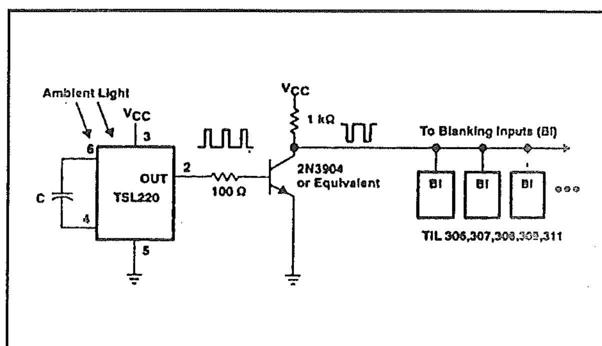
7.19 TSL220, licht naar frequentie omzetter



Figuur 7/19-4: Een eenvoudige digitale lichtmeter.



Figuur 7/19-2: Intern blokschema van de TSL220.



Figuur 7/19-3: Automatisch besturen van de intensiteit van LED-display's.

De schakeling meet namelijk de intensiteit van het omgevingslicht. De uitgangspuls van de detector wordt door middel van een schakeltrap geschikt gemaakt voor het aansturen van de blancking-ingang van de intelligente display's.
In figuur 7/19-4 wordt de TSL220 toegepast als hart van een eenvoudige digitale lichtmeter. De uitgangspulsen van de schakeling worden rechtstreeks geteld in vijf intelligente display's. Dat zijn display's waar de volledige logica van teller, geheugen en LED-besturing is ingebouwd. Een 555 zorgt voor de timing van de schakeling.

7/20

HCPL-5430, dual opto-coupler met schmitt-trigger

Kennismaking

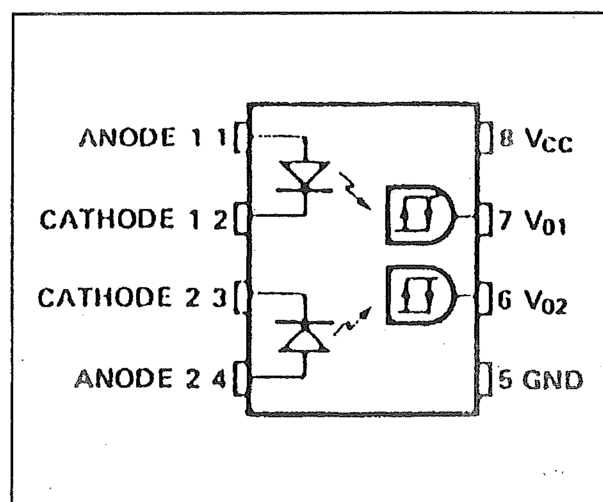
De HCPL-5430 is een tweekanaals optisch gekoppelde isolator in hermetisch gesloten behuizing voor militaire en high-rel toepassingen. In de secundaire schakeling is een schmitt-trigger opgenomen, die zorgt voor een perfecte onderdrukking van stoorpulsen.

Het IC heeft per kanaal een AlGaAs infrarood emitterende diode en een snelle geïntegreerde fotodetector waardoor zeer hoge datasnelheden (10 Mbit/s) mogelijk zijn. De detector heeft een detectiedrempel met 0,25 mA hysteresis. De HCPL-5430 is compatibel met TTL-, STTL-, LSTTL -en CMOS-logica.

Om de hoge datasnelheid te behalen zijn de inwendige afmetingen zeer klein gemaakt, waardoor de isolator gevoelig wordt voor elektrostatische ontlading (ESD). De bekende normale maatregelen hiertegen dienen in acht te worden genomen.

Technische gegevens

- fabrikant
  Hewlett Packard
- aansluitgegevens
  figuur 7/20-1
- intern blokschema
  figuur 7/20-2
- isolatie
  500 V max.
- totem-pole uitgangen
- voedingsspanning
  5,0 V typisch
- LED-stroom
  10 mA max.
- schmitt-trigger omklappunt
  3 mA aan, 2,75 mA uit
- uitgangsstroom
  -25 mA max.
- fan-out
  5 TTL-belastingen
- vertragingstijd
  75 ns max.

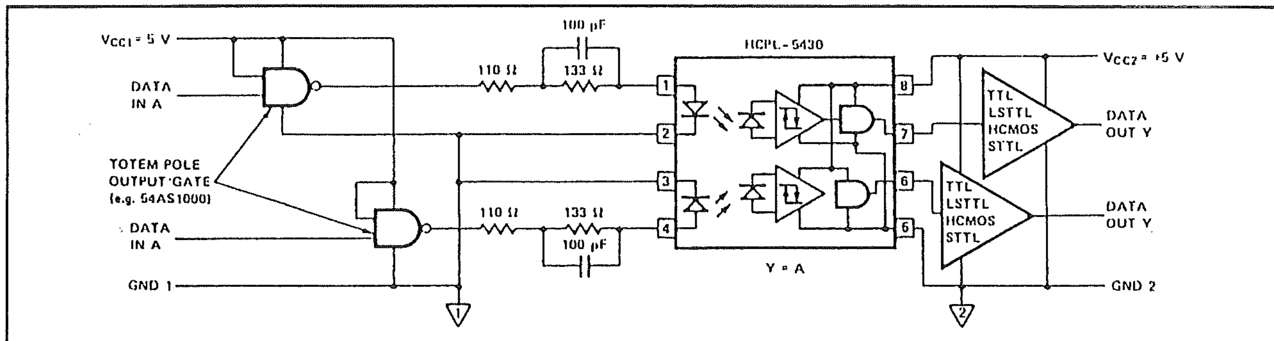


Figuur 7/20-1: Aansluitgegevens van de HCPL-5430

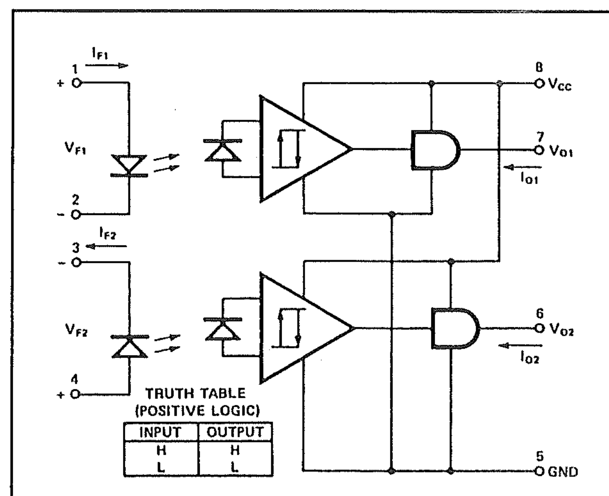
Voorbeeldschakeling

In figuur 7/20-3 wordt een interface schakeling voorgesteld met als hart een HCPL-5430.

7.20 HCPL-5430, dual opto-coupler met schmitt-trigger



Figuur 7/20-3: Schakeling rond de HCPL-5430.



INPUT	OUTPUT
H	H
L	L

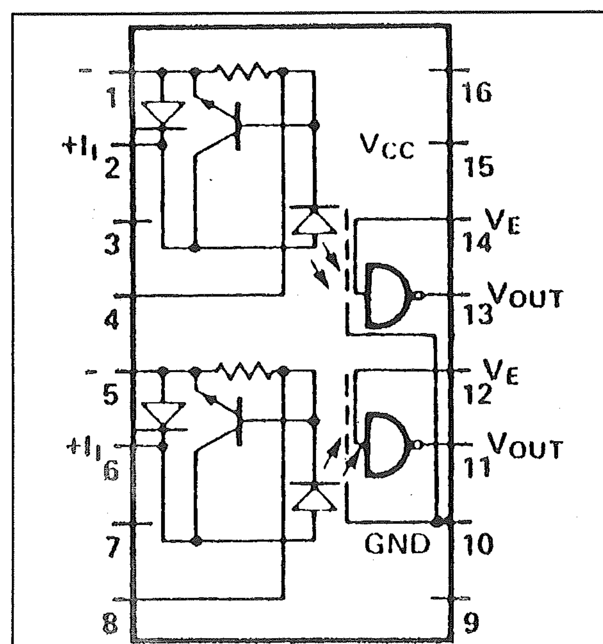
Figuur 7/20-2: Intern blokschema van de HCPL-5430.

7/21

HCPL-1930, optisch geïsoleerde line-receiver

Kennismaking
De HCPL-1930 is een tweekanaals optisch gekoppelde isolator, speciaal bedoeld voor gebruik als line-receiver. Het IC bevat twee onafhankelijke kanalen, bestaande uit een GaAsP emitterende diode, een ingangsstroomregelaar en een geïntegreerde fotodetector.
De ingangsstroomregelaar dient als lijnafsluiting voor line-receiver toepassingen: de lijnspanning wordt hierdoor begrensd en de LED-stroom wordt geregeld zodat lijnreflecties geen invloed hebben op de werking. De regelaar begrenst de LED-stroom op 12,5 mA.
De uitgang van de detector is een open-collector Schottky geclampte transistor met een enable-ingang.
Een inwendige afscherming garandeert bestandheid tegen common-mode pieken van 1000 V/µs.
De koppelaar is TTL-compatibel, terwijl een ingangsstroom van 10 mA voldoende is voor een fan-out van 6 TTL-poorten met een vertraging van slechts 45 ns. De koppelaar is ondergebracht in een hermetisch gesloten 16-pens DIL-behuizing.

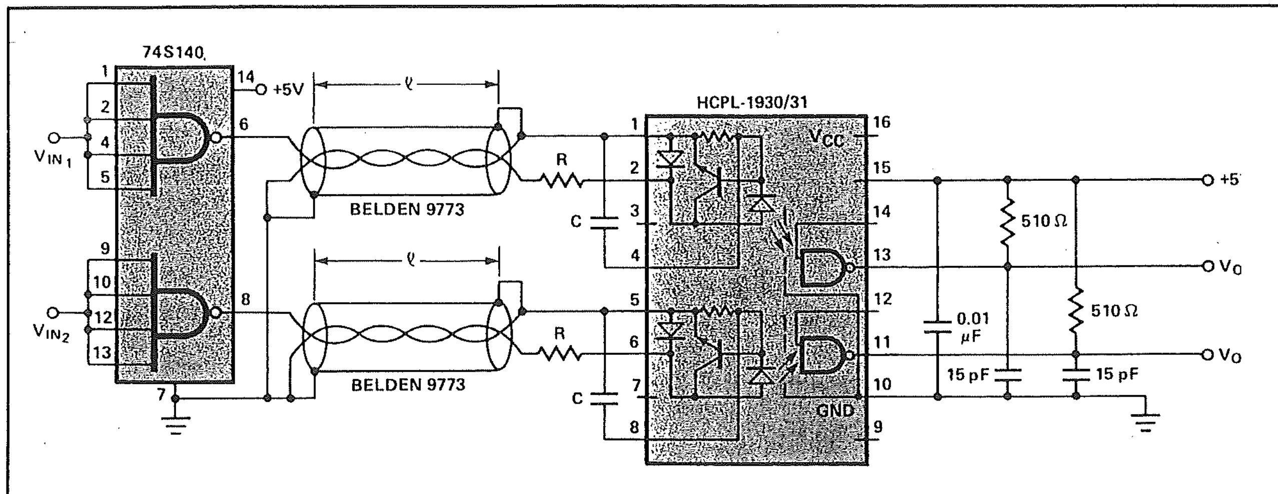
Technische gegevens
- fabrikant
  Hewlett Packard
- aansluitgegevens
  figuur 7/21-1
- intern blokschema
  figuur 7/21-2
- isolatie
  1500 V_{dc} min.
- adaptieve lijnafsluiting
- hoge CMR door inwendige afscherming
- datasnelheid
  10 MB/s
- externe basisaansluiting voor LED-stroom



Figuur 7/21-1: Aansluitgegevens van de HCPL-1930.

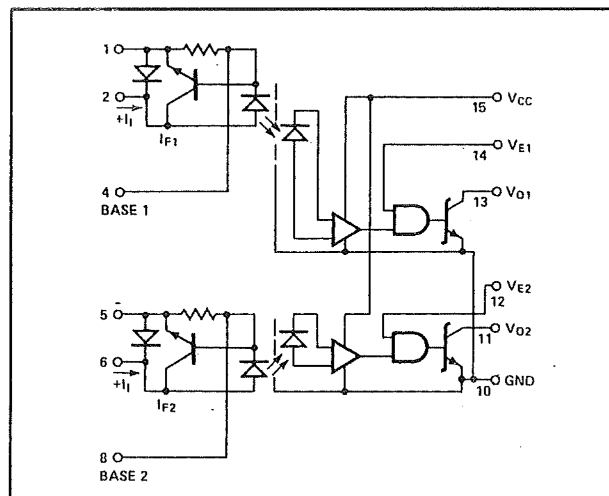
Voorbeeldschakeling
Figuur 7/21-3 geeft een typische toepassing van de HCPL-1930.

7.21 HCPL-1930, optisch geïsoleerde line-receiver



Figuur 7/21-3: Een toepassing van de HCPL-1930.

Hierbij worden twee signalen via symmetrische Belden-kabels naar de ingangen van de schakeling gevoerd.



Figuur 7/21-2: Intern blokschema van de HCPL-1930.

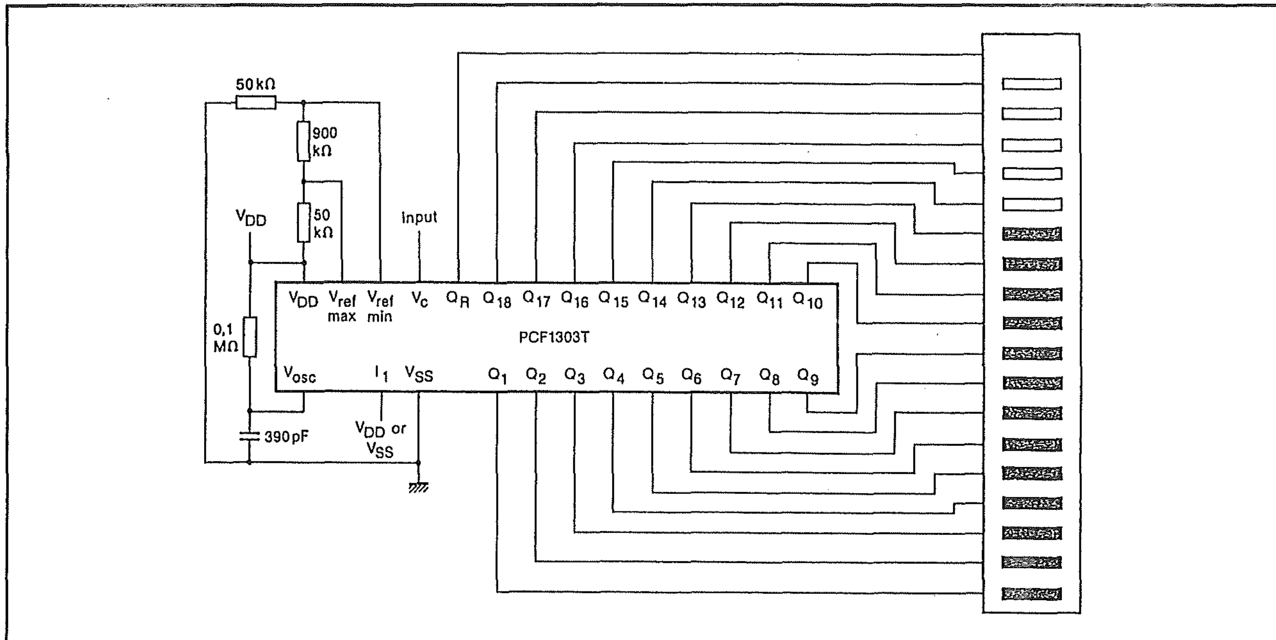
7/22

PCF1303, besturing voor 18 dot LCD bar-display

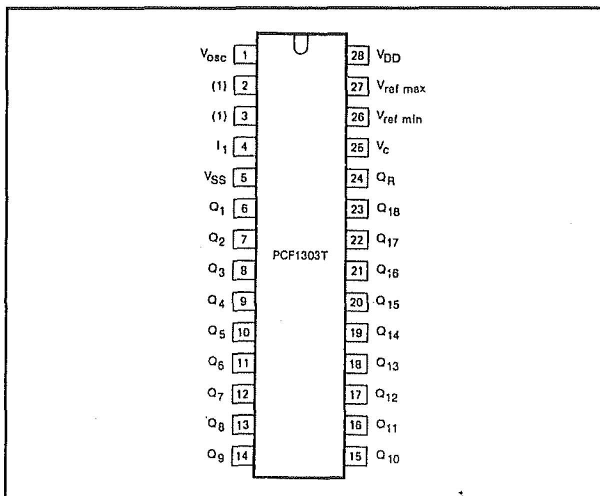
Kennismaking
De PCF1303 is een schakeling die speciaal is ontworpen voor het aansturen van LCD-kolommen. De schakeling bezit een ingebouwde oscillator voor het genereren van de noodzakelijke wisselspanningssignalen voor het besturen van de LCD-segmenten. Er is slechts één backplane-uitgang. De oscillator wordt gestuurd door een RC-netwerk tussen de voeding, pen 1 en de massa. De frequentie van de uitleessturing moet ingesteld worden op 100 Hz. De schakeling is zeer universeel opgezet. Beide uiteinden van de interne weerstandsdeler, die de ingangsspanning vergelijkt met de drempelspanningen die de segmenten sturen, zijn vrij beschikbaar. Er is een mode-selector, waarmee men kan omschakelen tussen dot en bar uitlezing.
Opgemerkt moet worden dat de schakeling principieel anders werkt dan alle overige dergelijke schakelingen. Er is slechts één comparator aanwezig. De knooppunten van de interne weerstandsdeler gaan via elektronische schakelaars naar een ingang van deze comparator. De analoge ingangsspanning wordt aan de andere ingang aangeboden. Dat deze dynamische besturing kon worden toegepast is uiteraard een rechtstreeks gevolg van het feit dat er toch een oscillator ingebouwd moest worden voor het besturen van de LCD-elementen.

Technische gegevens
- fabrikant
  Philips
- behuizing
  DIL-28
- aansluitgegevens
  figuur 7/22-1
- intern blokschema
  figuur 7/22-2
- voedingsspanning
  +25 V max.
- voedingsstroom
  2,0 mA max.
- soort uitlezing
  LCD, bar/dot
- aantal elementen
  18
- principe
  vierkantgolfsturing
- schaalindeling
  lineair
- LCD-stroom
  0,4 mA max.
- ingangsspanning
  U_B max.
- ingangsstroom
  1 μA typisch
- referentiespanningen
  REF_{Lo}: vrij beschikbaar
  REF_{Hi}: vrij beschikbaar
- minimaal verschil tussen referenties
  3,0 V typisch
- tolerantie op drempels
  ±50 mV

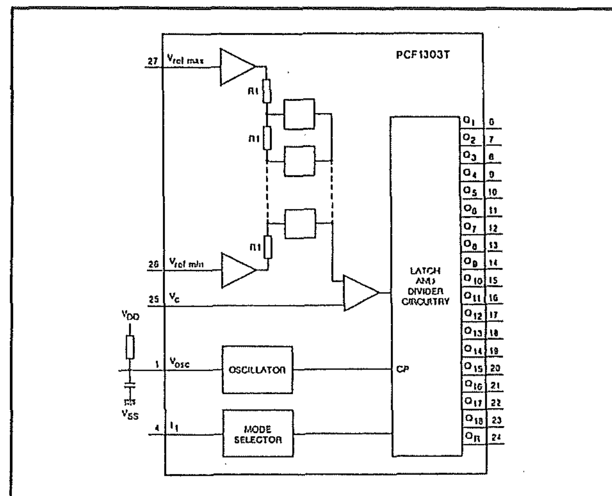
7.22 PCF1303, besturing voor 18 dot LCD bar-display



Figuur 7/22-3: Standaard schakeling rond de PCF1303.



Figuur 7/22-1: Aansluitgegevens van de PCF1303.



Figuur 7/22-2: Intern blokschema van de PCF1303.

- frequentie oscillator
  100 Hz typisch
- DC-component over LCD-segment
  25 mV max.
- mode-besturing
  pen 4 aan voeding: bar
  pen 4 aan massa: dot

Voorbeeldschakeling

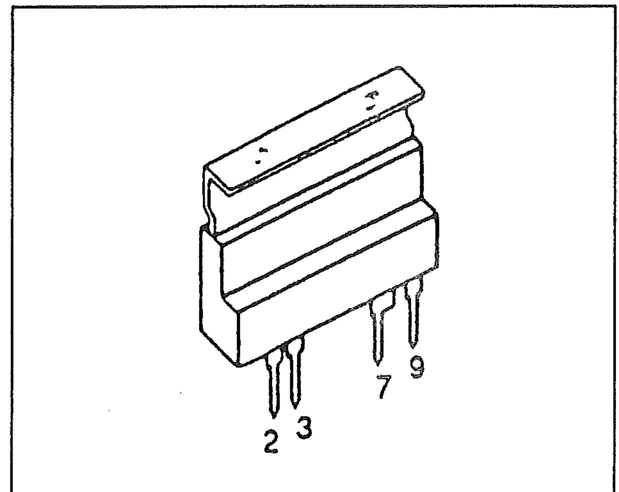
In figuur 7/22-3 is de standaard schakeling rond de PCF1303 voorgesteld. De twee referentiespanningen worden afgeleid uit de weerstandsdeler tussen de voeding en de massa.

7/23

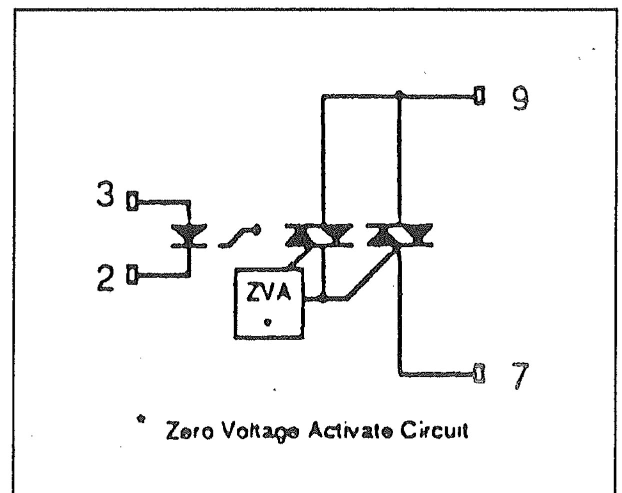
MOC2A40, optisch geïsoleerde zero-crossing triac

Kennismaking
De MOC2A40 is een optisch gekoppelde isolator met een GaAs infrarood emitterende diode als ingang en een lichtgevoelige triac-driver met nuldoorgangs-detector (zero-crossing) en een 2 A vermogens triac als uitgang.
Met deze triac kunnen belastingen op lijnspanningen tussen 20 en 140 V_{ac} direct worden aangestuurd op de nuldoorgang van de voedingswisselspanning. Voor hogere voedingsspanningen kan de interne triac worden gebruikt voor het triggeren van een externe soortgenoot.
De schakeling is opgenomen in een 9-pens plastic single-in-line behuizing met koellichaam (4 pennen gebruikt).

Technische gegevens
- fabrikant
  Motorola
- behuizing
  figuur 7/23-1
- intern blokschema
  figuur 7/23-2
- isolatie primair/secundair
  3750 V_{ac}
- aan/uit schakelen
  absoluut bij 0 V van de voeding, zie figuur 7/23-3
- sperspanning triac
  400 V max.
- triacstroom
  60 A piek, 2 A continu
- statische ΔU/Δt
  400 V/µs

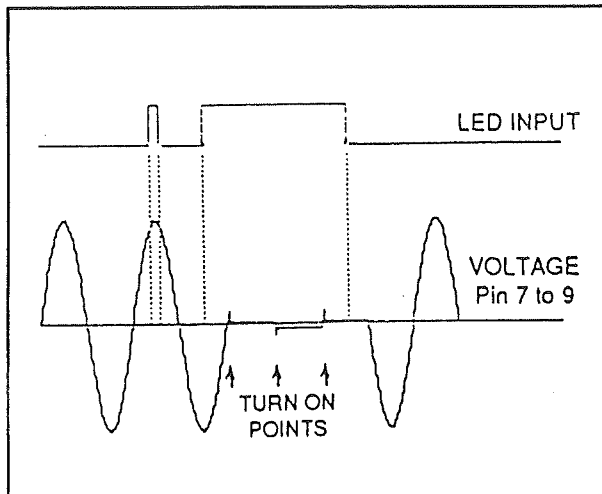


Figuur 7/23-1: Behuizing van de MOC2A40.



Figuur 7/23-2: Intern blokschema van de MOC2A40.

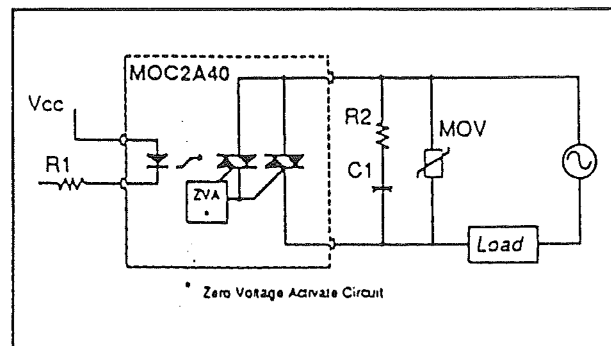
7.23 MOC2A40, optisch geïsoleerde zero-crossing triac



Figuur 7/23-3: Het schakelen van de belasting op de nuldoorgang van de voedingsspanning.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/23-4 is de standaard schakeling rond deze optische koppelaar gegeven. R2 (30 Ω) en C1 (10 nF) zijn alleen noodzakelijk als de belasting inductief is, bijvoorbeeld een relais of een motor. MOV is alleen noodzakelijk als spanningsspikes die groter zijn dan 400 V worden verwacht.



Figuur 7/23-4: De standaard schakeling rond de MOC2A40.

7/24

HV1516, achtpolige digitaal bestuurbare omschakelaar

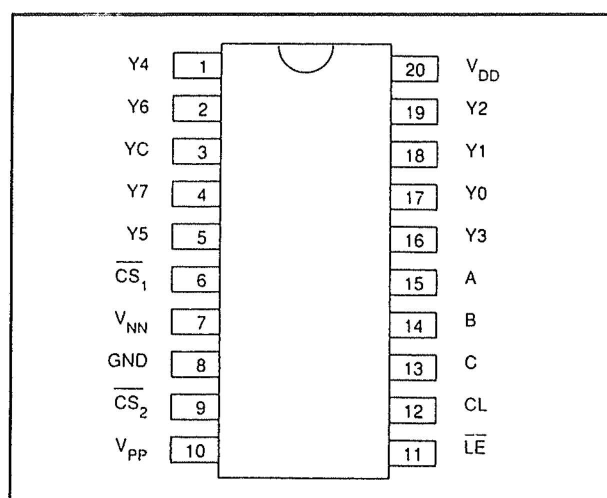
Kennismaking
De HV1516 is een achtpolige enkelvoudige omschakelaar (een ingang, acht uitgangen) die gestuurd wordt uit drie binaire BCD-gecodeerde ingangen A, B en C, die via een drie-naar-acht decoder acht latches aansturen. De decoder heeft twee Chip-Select ingangen $\overline{CS1}$ en $\overline{CS2}$. De latches worden aangestuurd door een $\overline{CL}$-(Clear Latches) en een $\overline{LE}$-signaal (Latch Enable).
De schakeling combineert hoge spanning DMOS-technologie voor de elektronische schakelaars met CMOS-technologie voor de logische besturing. De DMOS-technologie kan 130 V schakelen!
De schakelaars zijn normaal open (NO). Het IC kan gevoed worden uit symmetrische spanningen tot ±80 V en kan analoge spanningen binnen deze grenzen ±15 V schakelen. De ingangen zijn CMOS-compatible.

Technische gegevens
- fabrikant
  Supertex Inc.
- behuizing
  DIL-20
- aansluitgegevens
  figuur 7/24-1
- intern blokschema
  figuur 7/24-2
- waarheidstabel
  figuur 7/24-3
- voedingsspanningen
  positief analoog:
  +90 V max., +80 V aanbevolen
  negatief analoog:
  -90 V min., -80 V aanbevolen
  positief digitaal:
  +7 V max., +5 V aanbevolen
- voedingsstromen
  positief: +1,6 mA max.
  negatief: -1,6 mA max.
  digitaal: 4 mA typisch
- schakelaar spanning
  V_{NN}+15 V tot V_{PP}-15 V max.
- schakelaar piekstroom
  ±1,5 A max.
- weerstand AAN-schakelaar
  60 Ω max., 25 Ω min.
- afwijking AAN-weerstanden
  10 % typisch
- lekstroom UIT-schakelaar
  150 pA max.
- inschakeltijd
  5,0 µs max., 2,5 µs typisch
- uitschakeltijd
  10 µs max., 5,0 µs typisch
- isolatie tussen schakelaars
  -45 dB typisch
- overspraak
  -45 dB typisch
- capaciteit schakelaars
  4,5 pF typisch
- capaciteit logische ingangen
  3,5 pF typisch

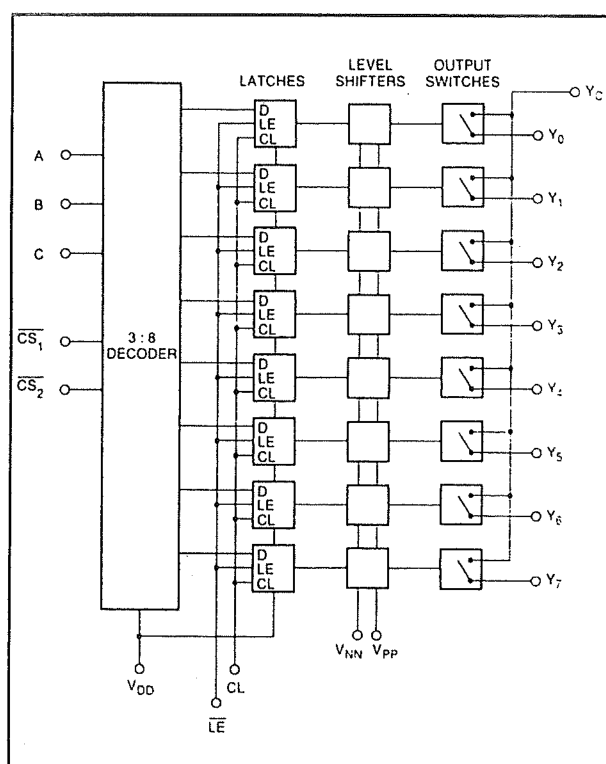
7.24 HV1516, achtpolige digitaal bestuurbare omschakelaar

C	B	A	$\overline{CS_1}$	$\overline{CS_2}$	LE	CL	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
L	L	L	L	L	L	L	ON							
L	L	H	L	L	L	L		ON						
L	H	L	L	L	L	L			ON					
L	H	H	L	L	L	L				ON				
H	L	L	L	L	L	L					ON			
H	L	H	L	L	L	L						ON		
H	H	L	L	L	L	L							ON	
H	H	H	L	L	L	L								ON
X	X	X	H	X	L	L	ALL OUTPUTS OFF							
X	X	X	X	H	L	L	ALL OUTPUTS OFF							
X	X	X	X	X	X	L	ALL OUTPUTS OFF							
X	X	X	X	X	H	L	HOLDS PREVIOUS STATE							

Figuur 7/24-3: Waarheidstabel van de HV1516.



Figuur 7/24-1: Aansluitgegevens van de HV1516.



Figuur 7/24-2: Intern blokschema van de HV1516.

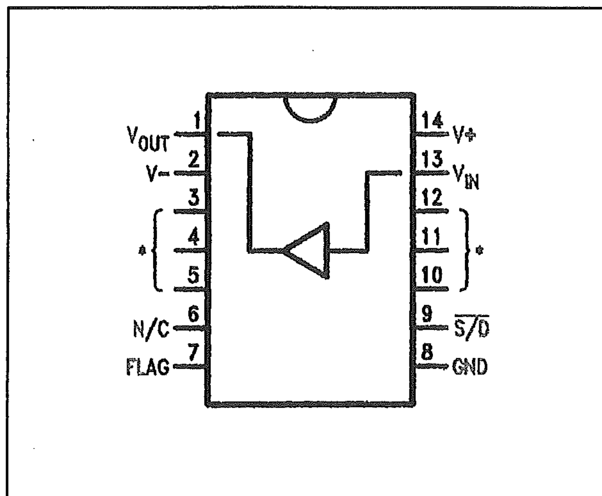
7/25

LM6325, breedband buffer, 50 MHz, 300 mA

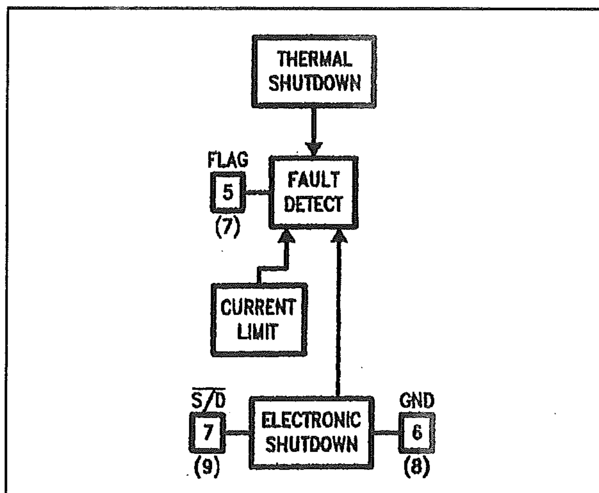
Kennismaking
De LM6325 is een closed-loop (eenheidsversterker) spanningsbuffer met een typische -3 dB bandbreedte van 50 MHz bij een signaal van ±100 $mV_{top\text{-}tot\text{-}top}$ en een stijgtijd van typisch 7,0 ns tot 0,2 %.
Het IC kan een uitgangsstroom leveren van ±300 mA is heeft heel weinig neiging om te oscilleren, zelfs bij zware capacitieve belastingen. Het ontwerp is geperfectioneerd voor het aansturen van 50 Ω lijnen.
De schakeling is voorzien van een stroombeveiliging en een thermische begrenzing. Via een FLAG-uitgang wordt een signaal gegenereerd als de chip overbelast wordt. Bovendien is een pen $S/\overline{D}$ aanwezig, waarmee de chip elektronisch naar shut-down kan worden gestuurd.
Hoewel de chip is ontworpen voor symmetrische voeding kan de LM6325 ook ingezet worden in TTL-schakelingen met enkelvoudige +5 V voeding.

Technische gegevens
- fabrikant
  NatSemi
- behuizing
  DIL-14
- aansluitgegevens
  figuur 7/25-1
- intern blokschema
  figuur 7/25-2
- schema buffer
  figuur 7/25-3
- voedingsspanningen
  ±15 V aanbevolen, ±18 V max., +5 V min.
- voedingsstromen
  ±15 mA typisch
- spanningsversterking
  0,970 typisch bij 1 kΩ en ±10 V uitgang
  0,850 typisch bij 50 Ω en ±10 V uitgang
  0,750 typisch bij 50 Ω en +5 V voeding
- offset spanning
  15 mV typisch, 50 mV max.
- bias stroom
  1 μA typisch, 5 μA max.
- ingangsweerstand
  5 MΩ typisch
- ingangscapaciteit
  3,5 pF typisch
- uitgangsimpedantie
  3 Ω typisch, 5 Ω max.
- uitgangsspanning
  ±13,2 V typisch bij 1 kΩ
  ±11,0 V bij 100 Ω
  ±10,0 V bij 50 Ω
  +1,6 V bij +5 V voeding en 50 Ω
- voedingsrejectie
  70 dB typisch, 60 dB min.
- slew rate
  1200 V/μs bij 1 kΩ en ±11 V
  550 V/μs bij 50 Ω en ±11 V
  30 V/μs bij 50 Ω en 2 V ingangsspanning
- bandbreedte
  50 MHz typisch bij 50 Ω en ±100 mV ingang

7.25 LM6325, breedband buffer, 50 MHz, 300 mA

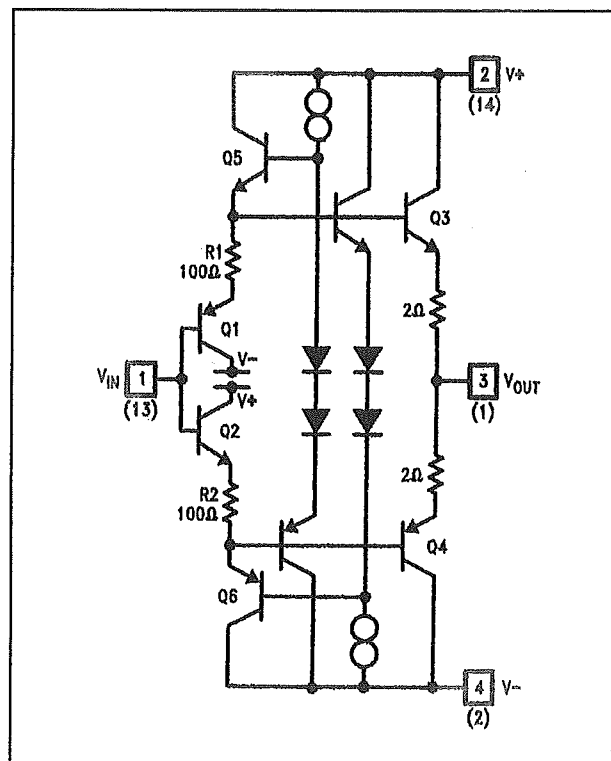


Figuur 7/25-1: Aansluitgegevens van de LM6325.



Figuur 7/25-2: Intern blokschema van de LM6325.

- stijgtijd
  8,0 ns typisch bij 50 Ω, 10 pF en 100 mV
- daaltijd
  8,0 ns typisch bij 50 Ω, 10 pF en 100 mV
- propagation delay
  4,0 ns typisch bij 50 Ω, 10 pF en 100 mV
- overshoot
  10 % typisch bij 50 Ω, 10 pF en 100 mV
- FLAG-pen spanningen
  "L" = 400 mV max.
- shut-down spanning
  1,4 V typisch
- feedthrough in shut-down
  -50 dB typisch
- uitgangscapaciteit in shut-down
  30 pF typisch
- shut-down responstijd
  700 ns typisch



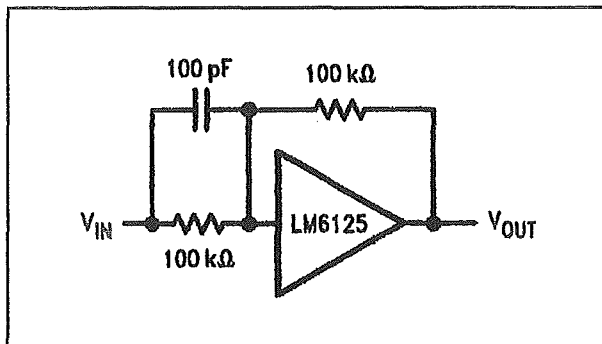
Figuur 7/25-3: Het schema van de uitgangstrap in de LM6325.

Overspanningsbeveiliging

De LM6325 kan een maximaal spanningsverschil van 7 V weerstaan tussen de in- en de uitgang. Overschrijden van deze limiet heeft destructie van de chip tot gevolg. In toepassingen waar deze voorwaarde niet absoluut vervuld kan worden, wordt aanbevolen externe componenten aan te brengen volgens het schema van figuur 7/25-4. Vanwege de hoge ingangsimpedantie van de buffer hebben deze onderdelen geen merkbare degeneratie van de

7.25 LM6325, breedband buffer, 50 MHz, 300 mA

specificaties tot gevolg. Dit netwerk biedt bescherming tot spanningsverschillen van ±15 V tussen de pennen.



Figuur 7/25-4: Een beveiligingsnetwerk dat de LM6325 beschermt tegen te grote spanningsverschillen tussen de pennen.

FLAG-uitgang

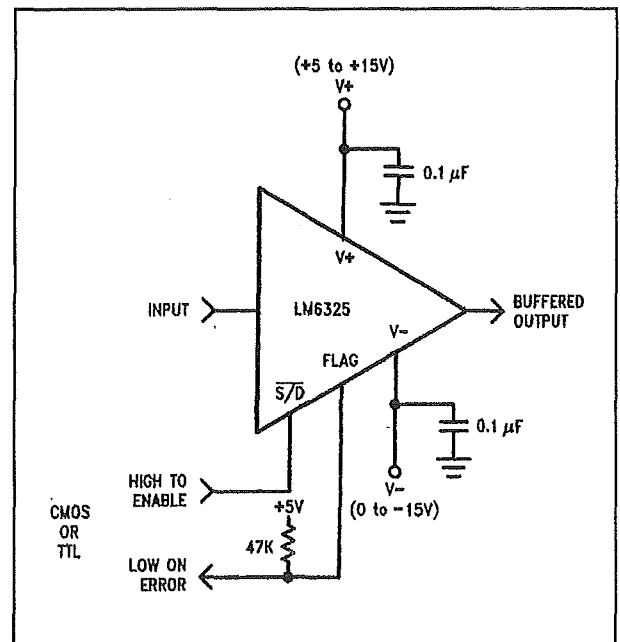
Deze uitgang heeft een open-collector structuur die een externe pull-up weerstand naar de positieve voeding nodig heeft. De transistor spert (FLAG = "H") als de chip normaal werkt en gaat geleiden (FLAG = "L") als de interne beveiligingen inschakelen of als de chip extern in shutdown wordt geschakeld.

De S/D-pen

Deze pen zet de chip in shut-down als er een "L" wordt op aangesloten. Maakt men geen gebruik van deze functie, dan moet deze pen met de positieve voedingsspanning verbonden worden.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/25-5 is de standaard schakeling rond de LM6325 getekend.



Figuur 7/25-5: Standaard schakeling rond de LM6325.

7.25 LM6325, breedband buffer, 50 MHz, 300 mA

7/26

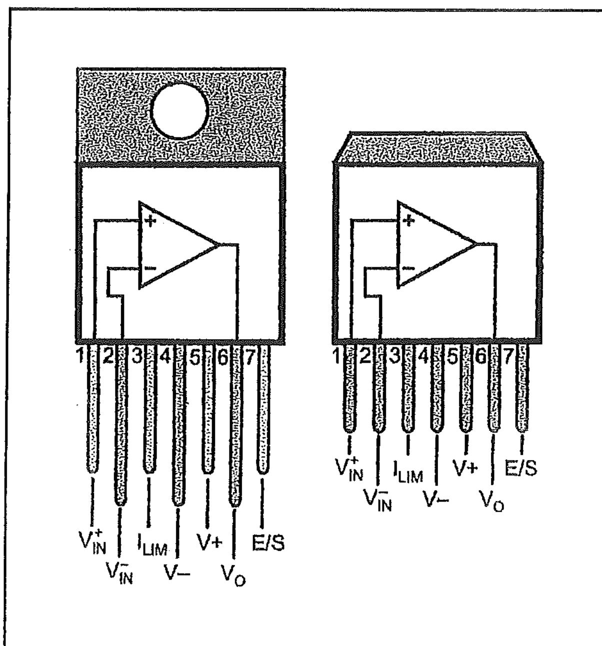
OPA548, power op-amp, 50 W, 1,0 MHz

Kennismaking
De OPA548 is een operationele versterker die een uitgangsvermogen van 50 W levert bij een versterking-bandbreedte product van 1,0 MHz. Dat komt neer op uitgangsstromen van maximaal ±3 A continu en ±5 A piek uit voedingsspanningen van maximaal ±30 V.
De maximale uitgangsstroom wordt beperkt zonder dat er een sensorweerstand in de uitgang moet worden opgenomen. De chip meet de geleverde stroom namelijk op een indirecte manier. Deze stroombegrenzing is instelbaar op iedere waarde tussen 0 mA en 5 A door een stuurstroom L_{LIM} uit de gelijknamige pen te trekken. Deze stuurstroom heeft een waarde tussen 0 µA en 333 µA.
Verder heeft de OPA548 een E/S-pen die een dubbele functie heeft. Via een stuursignaal op deze pen kan men de chip naar een disable-status sturen, waarbij de belasting wordt losgekoppeld van de uitgang en de chip een zeer lage ruststroom opneemt. Op de tweede plaats geeft deze pen aan dat de thermische beveiliging is ingeschakeld.
Deze vermogen op-amp is ook leverbaar in SMA-behuizing.

Technische gegevens
- fabrikant
  Burr-Brown
- behuizing
  7-pens TO-220, 7-pens SMA
- aansluitgegevens
  figuur 7/26-1
- voedingsspanning
  ±4,0 V min., ±30,0 V max.
- voedingsstroom zonder ingangsspanning
  ±17 mA typisch, ±20 mA max.
- shut-down stroom
  ±6 mA typisch
- offsetspanning ingang
  2 mV typisch, 10 mV max.
- biasstroom ingang
  100 nA typisch, 500 nA max.
- offsetstroom ingang
  5 nA typisch, 50 nA max.
- ingangsimpedantie
  10^7 Ω typisch
- ingangscapaciteit
  6 pF typisch
- ingangsspanning
  voedingsspanningen ±3,0 V typisch
- common mode rejection
  95 dB typisch, 80 dB min.
- spanningsversterking
  bij 1 kΩ: 98 dB typisch, 90 dB min.
- vermogensdissipatie
  50 W max.
- thermische weerstand
  2,0 °C typisch
- uitgangsstroom
  ±3,0 A typisch continu
- kortsluitstroom
  0 A tot ±5,0 A instelbaar

7.26 OPA548, power op-amp, 50 W, 1,0 MHz

- uitgangsspanning
  bij 3 A: voedingsspanningen ±4,1 V typisch
- versterking-bandbreedte product
  bij 8 Ω: 1,0 MHz
- slew-rate
  bij 8 Ω en 50 V: 10,0 V/µs typisch
- settling tijd
  bij 50 V: 15 µs typisch
- E/S-pen
  hoog: +2,4 V min.
  laag: V: + 0,8 V max.
- disable tijd
  1 µs typisch
- enable tijd
  3 µs typisch
- totale harmonische vervorming
  bij 10 W en 1 kHz in 8 Ω: 0,02 % typisch

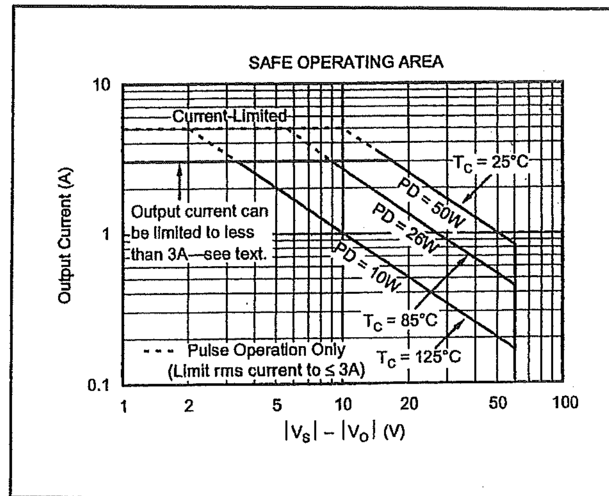


Figuur 7/26-1: Aansluitgegevens van de OPA548.

Safe operation area (SOA)

Zoals bekend wordt de safe operation area beperkt door de spanning over en de stroom door de eindtransistoren.

In figuur 7/26-2 is het verband tussen deze twee grootheden getekend, met daarin aangegeven het veilige werkingsgebied.



Figuur 7/26-2: Het SOA-gebied van de eindtransistoren in de OPA548.

Stroombegrenzing

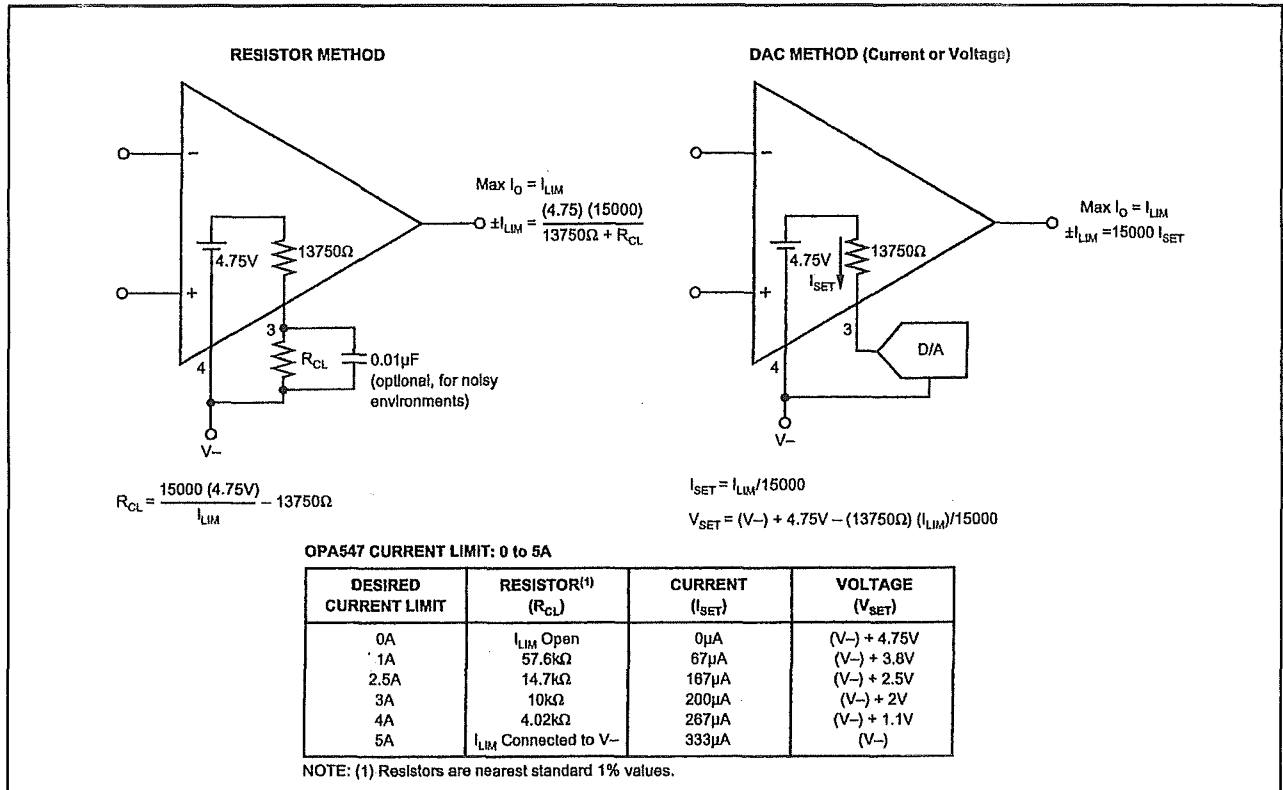
De stroom die de OPA548 levert kan gemakkelijk gecontroleerd worden via de pen I_{LIM}. De eenvoudigste manier is door een potentiometer R_{CL} aan te sluiten tussen de V- en de pen I_{LIM}. De stroom die via deze potentiometer uit deze pen vloeit moet dan instelbaar zijn tussen 0 µA en 333 µA. De maximale uitgangsstroom is dan instelbaar tussen 0 mA en 5 A. De waarde van de begrenzingsstroom wordt gegeven door de formule:

$$R_{CL} = [(15000)*(4,75\ V)/I_{LIM}] - 13750\ \Omega$$

In figuur 7/26-3 zijn twee opties getekend om de maximale stroom in te stellen. In het linker schema wordt gebruik gemaakt van een weerstand R_{CL}. In het rechter schema wordt pen 3 gestuurd uit de uitgang van een DAC met stroomuitgang.

In de tabel in dezelfde figuur is een aantal waarden gegeven voor de weerstand respectievelijk de uitgangsstroom die door de DAC wordt opgenomen.

7.26 OPA548, power op-amp, 50 W, 1,0 MHz



DESIRED CURRENT LIMIT	RESISTOR(1) (R_{CL})	CURRENT (I_{SET})	VOLTAGE (V_{SET})
0A	I_{LIM} Open	0μA	(V–) + 4.75V
1A	57.6kΩ	67μA	(V–) + 3.8V
2.5A	14.7kΩ	167μA	(V–) + 2.5V
3A	10kΩ	200μA	(V–) + 2V
4A	4.02kΩ	267μA	(V–) + 1.1V
5A	I_{LIM} Connected to V–	333μA	(V–)

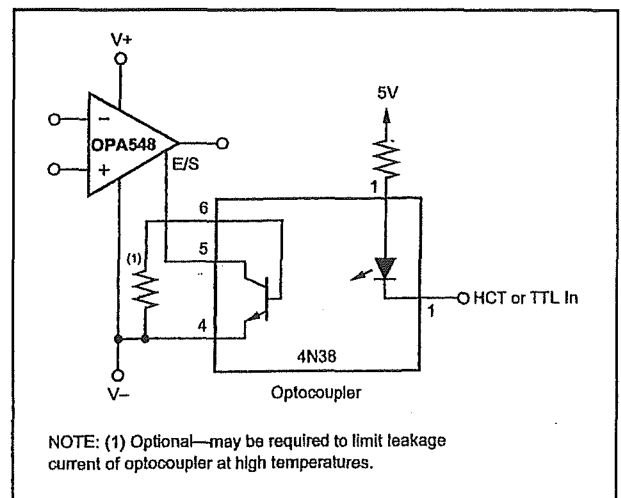
NOTE: (1) Resistors are nearest standard 1% values.

Figuur 7/26-3: Twee methoden voor het instellen van de maximale uitgangsstroom van de OPA548.

Shut-down

De OPA548 kan op een eenvoudige manier digitaal naar shut-down worden gestuurd via de pen E/S. De spanning op deze pen moet dan naar een spanning getrokken worden, die maximaal 0,8 V boven de negatieve voeding mag liggen. In deze status wordt de belasting losgekoppeld van de eindtrap en kan men dus de chip in een soort "tri-state"-status beschouwen. Dit geldt echter alleen voor frequenties lager dan 20 kHz. Bij hogere frequenties is er sprake van enige capacitieve lek naar de uitgang.

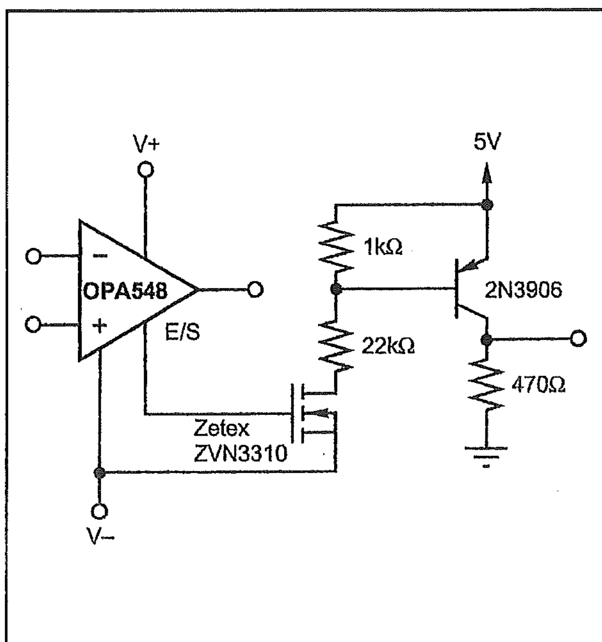
In figuur 7/26-4 is een schema getekend waaruit blijkt hoe men het lage niveau op de E/S-pen kan besturen uit een standaard TTL-signaal. Er wordt gebruik gemaakt van een standaard optische koppelaar, die zorgt voor een effectieve niveau-omzetting.



Figuur 7/26-4: Het via een TTL-signaal naar shut-down sturen van de OPA548.

In figuur 7/26-5 is een systeem getekend, waarmee de E/S-pen wordt uitgelezen. Als de schakeling naar shut-down gaat,

hetgeen gebeurt bij een temperatuur van ongeveer +160 °C, dan gaat de pen naar een spanning die maximaal 350 mV positiever is dan de negatieve voedingsspanning. Deze spanning wordt via een MOSFET en een PNP-transistor omgezet in een TTL-compatibel signaal.



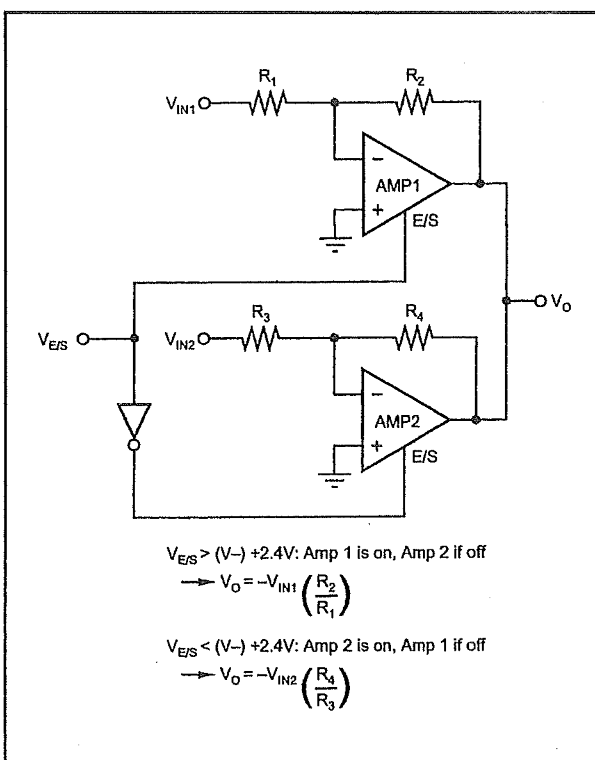
Figuur 7/26-5: Het uitlezen van de shut-down status van de OPA548.

Multiplexing

Dank zij de shut-down functie kan men twee OPA548 schakelingen opnemen in een multiplexer. Het schema is getekend in figuur 7/26-6. Deze schakeling is alleen bruikbaar als de versterkers unipolair met een positieve spanning gevoed worden en de negatieve voedingspen dus aan de massa ligt.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/26-7 is de meest eenvoudige externe schakeling rond een OPA548 getekend. De in totaal vijf ontkoppelcondensatoren moeten zo dicht mogelijk bij de voedingspennen van het IC worden gemonteerd. De condensator (2) moet rechtstreeks tussen de positieve en negatieve voedingspen gesoldeerd worden. Als men de pen I_{LIM} verbindt met de negatieve voeding is de stroombegrenzing ingesteld op de maximale waarde van 5 A.



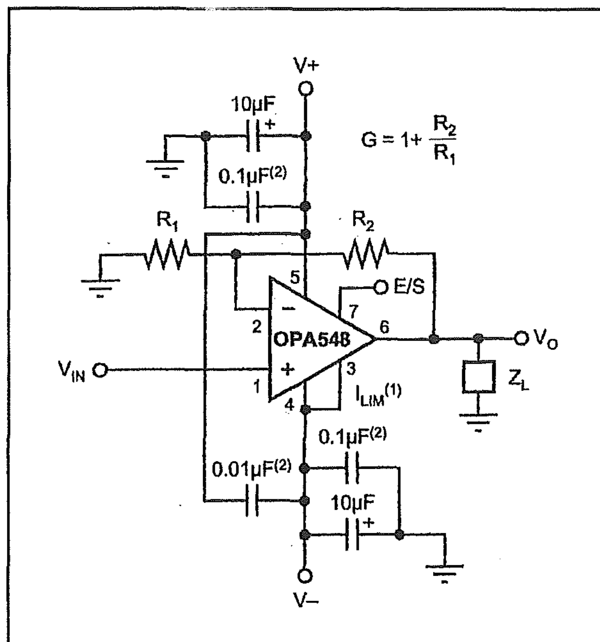
Figuur 7/26-6: Het multiplexen van twee unipolair gevoede op-amp's.

Koeling van de SMD-uitvoering

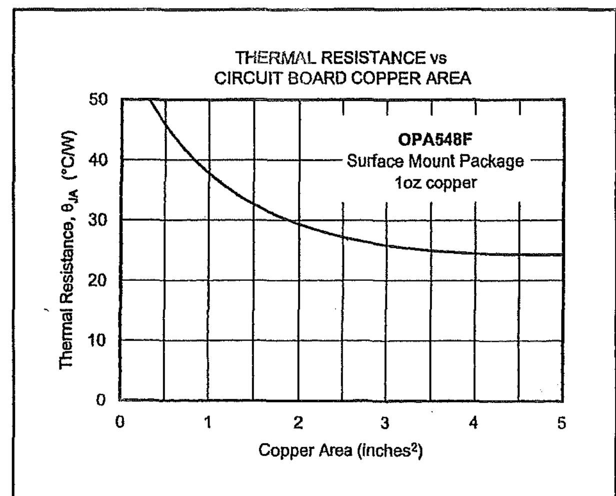
De SMD-uitvoering van de OPA548 moet gesoldeerd worden op een koperoppervlak op de print. De thermische beveiliging gaat werken bij een chip-temperatuur van ongeveer 160 °C, zodat rekening houdende met de externe temperatuur de chip-temperatuur nooit met meer dan 125 °C mag stijgen door het gedissipeerde vermogen.

Uit de grafiek van figuur 7/26-8 kan men het noodzakelijke oppervlak van de koperen koelplaat afleiden.

7.26 OPA548, power op-amp, 50 W, 1,0 MHz



Figuur 7/26-7: Het standaardschema rond de OPA548.



Figuur 7/26-8: Het voor de SMD-uitvoering van de OPA548 noodzakelijk koeloppervlak op de print.

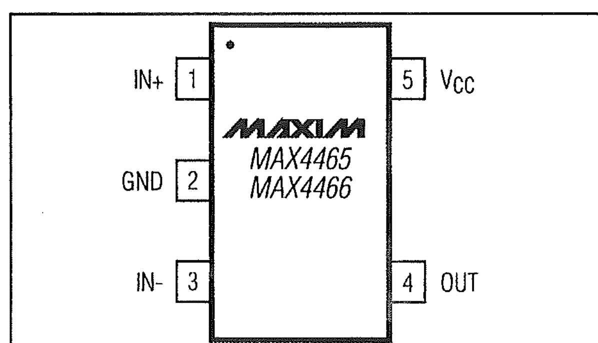
7.26 OPA548, power op-amp, 50 W, 1,0 MHz

7/27

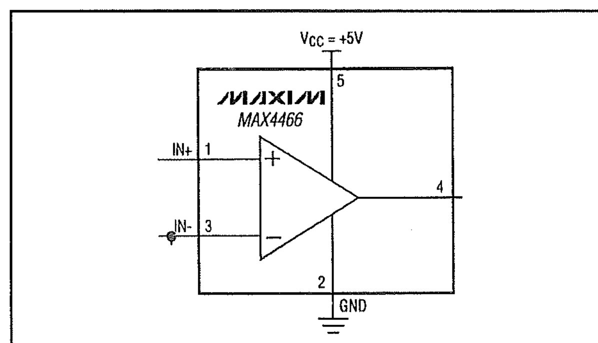
MAX4466, elektret versterker, 125 dB versterking

Kennismaking

De MAX4466 is een versterker die speciaal is ontworpen voor het versterken van het uitgangssignaal van elektret microfoon kapseltjes. Het bandbreedte/versterkings-product bedraagt meer dan 600 kHz en de eigen versterking is 125 dB bij een belasting van 100 kΩ. De uitgangsspanning is "rail-to-rail", hetgeen wil zeggen dat de uitgang tot bijna tegen de positieve en negatieve voedingsspanning kan stijgen of dalen. De stroomopname bedraagt slechts 60 μA. De maximale voedingsspanning bedraagt 5,5 V.



Figuur 7/27-1: Aansluitgegevens van de MAX4466.

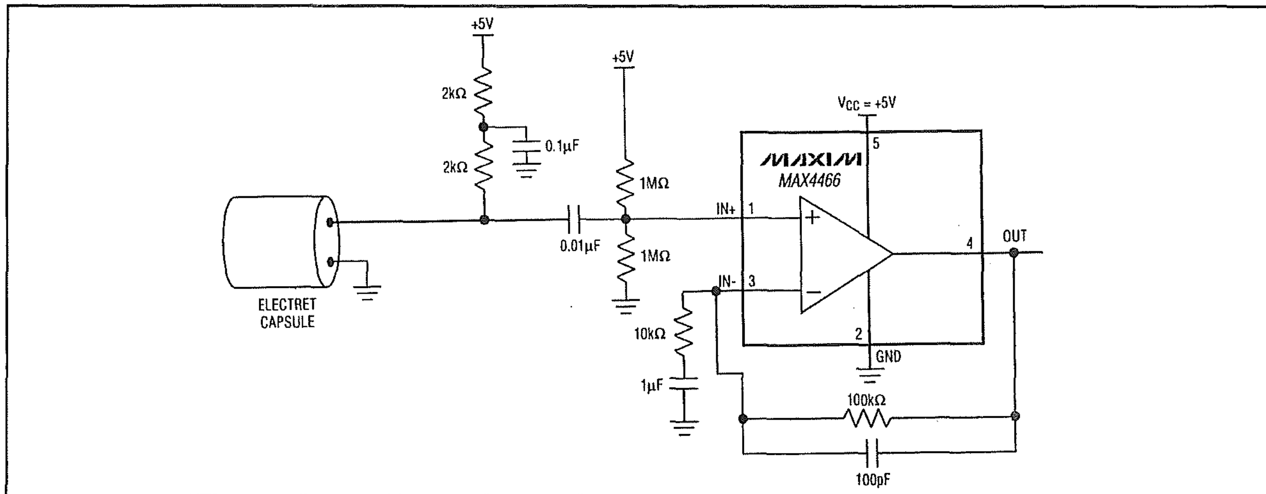


Figuur 7/27-2: Intern blokschema van de MAX4466.

Technische gegevens

- fabrikant
  Maxim
- behuizing en aansluitgegevens
  figuur 7/27-1
- intern blokschema
  figuur 7/27-2
- voedingsspanning
  +2,4 V min., +5,5 V max.
- voedingsstroom
  60 μA max.
- offset spanning ingang
  ±5 mV max, ±1 mV typisch
- bias stroom ingang
  ±100 nA max., ±2,5 nA typisch
- offset spanning ingang
  ±15 nA max., ±1 nA typisch
- common mode rejection ratio
  126 dB typisch
- open lus versterking (100 kΩ belasting)
  80 dB min., 125 dB typisch
- kortsluitstroom uitgang
  15 mA typisch
- "rail-to-rail" uitgangsspanning
  voedingen ±50 mV
- versterking/bandbreedte-product
  600 kHz typisch

MAX4466, elektret versterker, 125 dB versterking



Figuur 7/27-3: Standaard schakeling rond de MAX4466.

- slew rate uitgang
  300 mV/µs typisch
- equivalente ingangsruis
  80 nV/√ Hz typisch
- harmonische vervorming
  (1 kHz, 10 kΩ, 2 V uitgang)
  0,03 % typisch
- maximale capacitieve belasting
  100 pF typisch

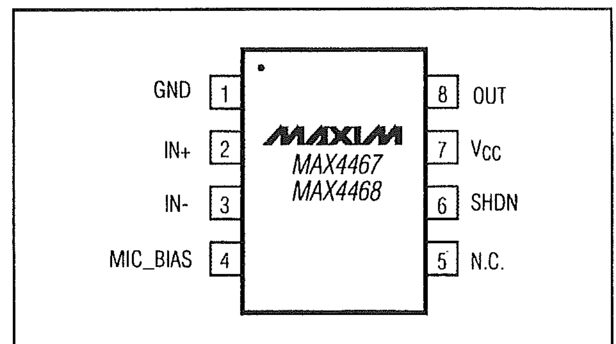
Voorbeeldschakeling

In figuur 7/27-3 is de standaard schakeling rond de MAX4466 getekend. De twee weerstanden van 2 kΩ aan de ingang zorgen voor de polarisatie van het elektret kapseltje. De versterking van de trap wordt vastgelegd door het terugkoppelingsnetwerk van 10 kΩ en 100 kΩ. In dit geval is de gesloten lus versterking dus 10.

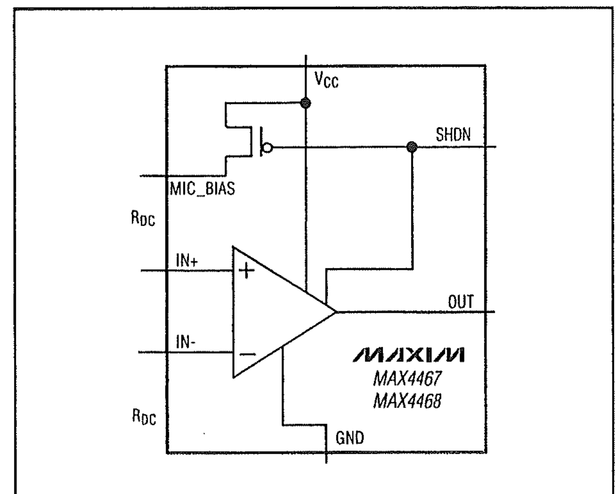
7/28

MAX4468, elektret microfoonversterker met shut-down

Kennismaking
Elektret microfoon kapseltjes worden gevoed door een serieweerstand op te nemen en deze aan een positieve voedingsspanning aan te sluiten. Met dit IC kan men niet alleen het uitgangssignaal van de microfoon versterken, maar ook de voeding voor de versterker naar shut-down sturen, waardoor de totale stroomopname zakt tot ongeveer 5 nA! Ideaal dus voor batterijvoeding.
Het bandbreedte/versterkings-product bedraagt meer dan 600 kHz en de eigen versterking is 125 dB bij een belasting van 100 kΩ.
De uitgangsspanning is "rail-to-rail", hetgeen wil zeggen dat de uitgang tot bijna tegen de positieve en negatieve voedingsspanning kan stijgen of dalen. De stroomopname bedraagt slechts 60 µA. De maximale voedingsspanning bedraagt 5,5 V. De shut-down pen is hoog actief. Legt men de SHDN-pen aan de massa, dan is de versterker actief en wordt de microfoon gevoed via de MIC_BIAS-pen. Legt men de pen aan de voeding, dan gaat het IC naar een "slaap"-stand en wordt de voeding voor de microfoon onderbroken.



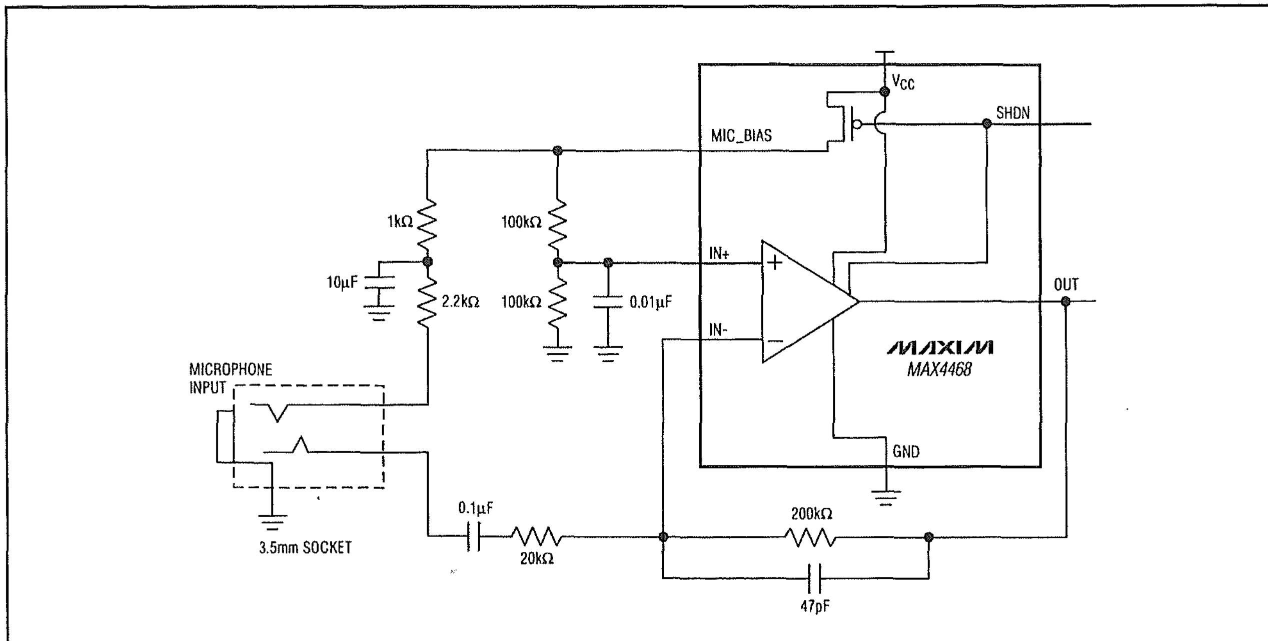
Figuur 7/28-1: Aansluitgegevens van de MAX4468.



Figuur 7/28-2: Intern blokschema van de MAX4468.

Technische gegevens
- fabrikant
  Maxim
- behuizing en aansluitgegevens
  figuur 7/28-1
- intern blokschema
  figuur 7/28-2
- voedingsspanning
  +2,4 V min., +5,5 V max.

MAX4468, elektret microfoonversterker met shut-down



Figuur 7/28-3: Standaard schakeling rond de MAX4468.

- voedingsstroom
  60 µA max.
- offset spanning ingang
  ±5 mV max, ±1 mV typisch
- bias stroom ingang
  ±100 nA max., ±2,5 nA typisch
- offset spanning ingang
  ±15 nA max., ±1 nA typisch
- common mode rejection ratio
  126 dB typisch
- open lus versterking (100 kΩ belasting)
  80 dB min., 125 dB typisch
- kortsluitstroom uitgang
  15 mA typisch
- "rail-to-rail" uitgangsspanning
  voedingen ±50 mV
- versterking/bandbreedte-product
  600 kHz typisch
- slew rate uitgang
  300 mV/µs typisch
- equivalente ingangsruis
  80 nV/√ Hz typisch
- harmonische vervorming
  (1 kHz, 10 kΩ, 2 V uitgang)
  0,03 % typisch
- maximale capacitieve belasting
  100 pF typisch

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/28-3 is de standaard schakeling rond de MAX4468 getekend. De twee weerstanden van 1 kΩ en 2,2 kΩ aan de ingang zorgen voor de polarisatie van het elektret kapseltje. Deze voeding wordt afgetakt van de MIC_BIAS-pen. Ook de instelling van de versterker zélf wordt uit deze pen afgetakt.

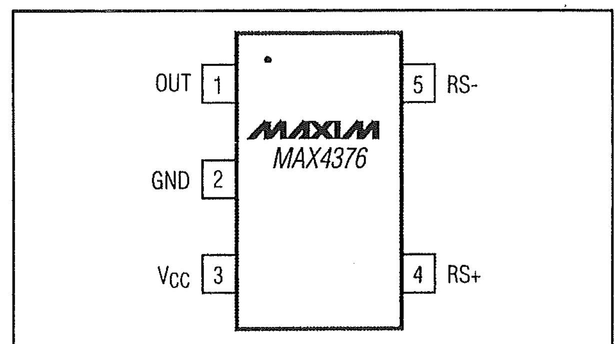
De versterking van de inverterende trap wordt vastgelegd door het terugkoppelingsnetwerk van 20 kΩ en 200 kΩ naar de inverterende ingang. In dit geval is de gesloten lus versterking dus 10.

7/29

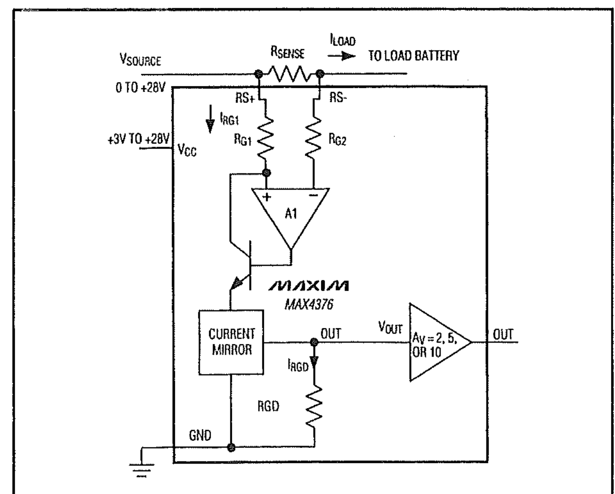
MAX4376, stroomsensor met lineaire spanningsuitgang

Kennismaking

De MAX4376 meet de spanningsval over een weerstand en versterkt deze spanning tot een unipolaire uitgangsspanning, dus een spanning die gerefereerd is naar de massa. De schakeling is leverbaar met geijkte versterkingsfactoren van 20, 50 en 100 en kan een sensorspanning van maximaal 100 mV over de weerstand verwerken. De spanningen over de stroomsensor weerstand kunnen maximaal 28 V ten opzichte van de systeemmassa bedragen. Deze waarde is onafhankelijk van de voedingsspanning van het IC. De schakeling zélf kan gevoed worden uit een enkelvoudige voedingsspanning van minimaal 3 V en maximaal 28 V. De gebufferde uitgang kan 2 mA leveren aan een belasting. De bandbreedte van de schakeling bedraagt 2 MHz.



Figuur 7/29-1: Behuizing en aansluitgegevens van de MAX4376.

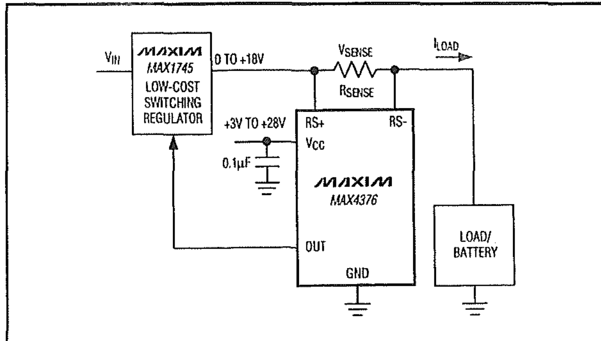


Figuur 7/29-2: Intern blokschema van de MAX4376.

Technische gegevens

- fabrikant
  Maxim
- behuizing en aansluitgegevens
  figuur 7/29-1
- intern blokschema
  figuur 7/29-2
- voedingsspanning
  3 V min., 28 V max.
- comon mode spanning op de ingangen
  28 V max.
- common mode rejection
  90 dB typisch
- voedingsstroom
  1 mA typisch, 22 mA max.
- spanningsversterking
  20, 50 of 100, volgens suffix typenummer

MAX4376, stroomsensor met lineaire spanningsuitgang



Figuur 7/29-3: De MAX4376 wordt toegepast als laadregelaar in een acculader.

- bias stroom ingangen
  ±120 µA max.
- verschilspanning tussen de ingangen
  150 mV max.
- nauwkeurigheid
  (2 mA belasting, 100 mV sense en 12 V voeding)
  ±0,5 b typisch, ±3,25 % max.
- bandbreedte
  2 MHz typisch, 1,2 MHz min.
- slewrate
  10 V/µs typisch
- settling time naar 99 % uitgangsspanning
  400 ns typisch, 800 ns max.
- capacitieve belasting
  1 nF max.
- uitgangsimpedantie
  5 Ω typisch

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/29-3 is het gebruik van de MAX4376 toegelicht aan de hand van een eenvoudig voorbeeld. De ladingsstroom van een batterij wordt gecontroleerd door de laadstroom door de sensor weerstand te laten vloeien.

De uitgangspen van de MAX4376 stuurt de stroombegrenzing in de laadregelaar, zodat de laadstroom op een constante waarde blijft vloeien.

7/30

MAX6507, vast geprogrammeerde elektronische thermostaat

Kennismaking

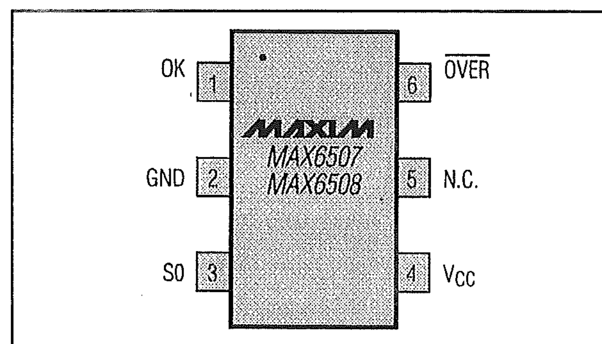
De MAX6507 heeft een ingebouwde temperatuursensor en een vensterdiscriminator die reageert op twee vast in het IC ingestelde temperaturen T_{UNDER} en T_{OVER}. Deze temperaturen zijn per 5 °C te kiezen tussen -40 °C en +125 °C.

Het IC heeft twee uitgangen OK en $\overline{\text{OVER}}$. De OK-uitgang is "H" als de chiptemperatuur tussen T_{UNDER} en T_{OVER} ligt. De $\overline{\text{OVER}}$-uitgang is "L" als de temperatuur van de chip hoger wordt dan T_{OVER}. Beide uitgangen hebben een open-drain structuur en moeten dus via een weerstand met de voeding worden verbonden.

Via de pen SO kan men een hysteresis rond beide schakeltemperaturen instellen zodat de regeling niet gaat "klapperen". Is deze ingang "L", dan is de schakelhysteresis gelijk aan 2 °C. Is deze ingang "H", dan bedraagt de hysteresis 10 °C.

Technische gegevens

- fabrikant
  Maxim
- behuizing en aansluitgegevens
  figuur 7/30-1
- voedingsspanning
  2,5 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom
  3 µA typisch, 60 µA max.
- leverbare drempeltemperaturen
  -40 °C tot +125 °C in stappen van 5 °C
- nauwkeurigheid van de drempeltemperaturen
  ±0,5 °C typisch, ±3,5 °C max.
- hysteresis op de drempeltemperaturen programmeerbaar op 2 °C en 10 °C



Figuur 7/30-1: Behuizing en aansluitgegevens van de MAX6507.

De drempeltemperaturen

Beide drempeltemperaturen worden in de typecodering voorgesteld door een twee-digit hexadecimale code als suffix. Het IC MAX6507UT8255 heeft dus een T_{UNDER} van -40 °C (hex 82) en een T_{OVER} van +85 °C (hex 55). De codes voor deze temperaturen zijn voorgesteld in de tabel van figuur 7/30-2.

Werking

De werking van het IC is voorgesteld in figuur 7/30-3. Met de twee digitale uitgangen kan men dus drie situaties detecteren:

- chip-temperatuur onder T_{UNDER}:

MAX6507, vast geprogrammeerde elektronische thermostaat

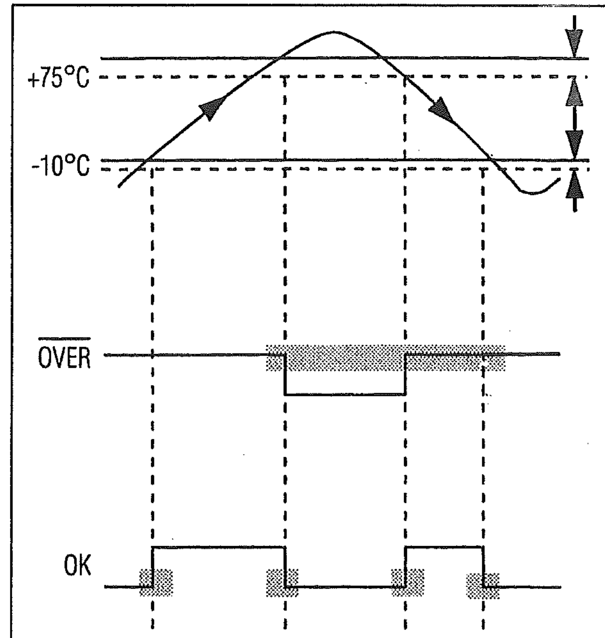
OK = "L", $\overline{OVER}$ = "H"

- chip-temperatuur tussen T_{UNDER} en T_{OVER}:
  OK = "H", $\overline{OVER}$ = "H"
- chip-temperatuur boven T_{OVER}:
  OK = "L", $\overline{OVER}$ = "L"

Met deze twee digitale signalen kan men dus, via coïncidentie schakelingen, ventilatoren sturen, een reset voor een te hete processor genereren, etc.

TRIP TEMPERATURE (°C)	HEX CODE*
-40	82
-35	87
-30	8C
-25	91
-20	96
-15	9B
-10	A0
-5	A5
0	00
5	05
10	0A
15	0F
20	14
25	19
30	1E
35	23
40	28
45	2D
50	32
55	37
60	3C
65	41
70	46
75	4B
80	50
85	55
90	5A
95	5F
100	64
105	69
110	6E
115	73
120	78
125	7D

Figuur 7/30-2: De codering van de twee drempeltemperaturen.



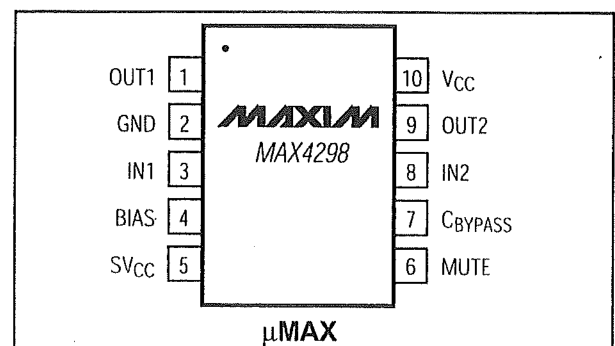
Figuur 7/30-3: De werking van de MAX6507 grafisch toegelicht.

7/31

MAX4298, stereo hoofdtelefoon versterker

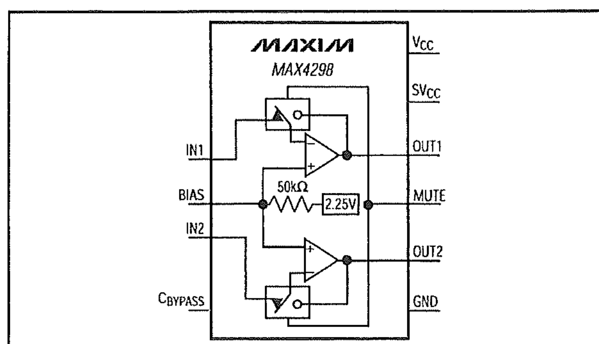
Kennismaking
De MAX4298 bevat een volledige schakeling voor het aansturen van een stereo hoofdtelefoon. Bij een belasting van 2 x 32 Ω en een uitgangsspanning van 1,2 $V_{effectief}$ leveren de uitgangen een harmonische vervorming van slechts 0,02 % typisch. De schakeling word gevoed uit een maximale spanning van 5,5 V. Met een signaal/ruis-verhouding van 105 dB, een open lus versterking van 87 dB en een unity-gain bandbreedte van 1,3 MHz voldoet dit IC aan de hoogste HiFi-normen. De schakeling besteed veel aandacht aan het onderdrukken van stoorsignalen op de 5 V voeding. Zelfs zeer verontreinigde voedingsspanningen in digitale omgevingen (PC's!) zijn bruikbaar voor het voeden van deze versterker. De uitgangsspanning is "rail-to-rail", kan dus tot tegen 0 V en tot tegen +5 V worden uitgestuurd.

Technische gegevens
- fabrikant
  Maxim
- behuizing en aansluitgegevens
  figuur 7/31-1
- intern blokschema
  figuur 7/31-2
- voedingsspanning
  4,5 V min., 5,5 V max.
- ruststroom
  10,2 mA typisch, 17,5 mA max.
- offsetspanning ingangen
  ±1 mV typisch, ±10 mV max.
- biasstroom ingangen
  0,2 nA typisch
- voedingsrejectie factor
  114 dB typisch
- uitgangsspanning (effectief)
  1,58 V typisch bij 10 kΩ
  1,53 V typisch bij 32 Ω
  1,48 V typisch bij 16 Ω
- totale harmonische vervorming
  0,04 % typisch (1 kHz, 16 Ω, 1,0 V)
  0,02 % typisch (1kHz, 32 Ω, 1,2 V)
  0,1 % max. (1kHz, 32 Ω, 1,2 V)
- signaal/ruis-verhouding
  105 B typisch
- capacitieve belasting
  22 nF typisch
- open lus spanningsversterking
  87 dB typisch
- unity-gain bandbreedte
  1,3 MHz typisch



Figuur 7/31-1: Behuizing en aansluitgegevens van de MAX4298.

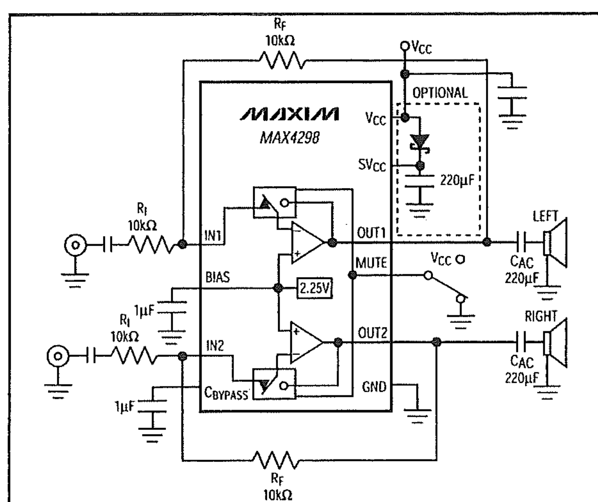
MAX4298, stereo hoofdtelefoon versterker



Figuur 7/31-2: Intern blokschema van de MAX4298.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/31-3 is het standaard schema rond de MAX4298 getekend. De gesloten lus versterking wordt ingesteld door de bekende spanningsdeler tussen de uitgang, de inverterende ingang en de bron. Via de MUTE-pen kan men de schakeling de-activeren. Deze pen MOET altijd verbonden zijn met de massa of de voeding. In het laatste geval is de MUTE ingeschakeld. Deze MUTE-functie heeft echter géén invloed op het stroomverbruik van het IC. Het enige dat gebeurt is dat twee elektronische schakelaars de bron loskoppelen van de ingangen van de versterkers. De schakeling heeft ingebouwde faciliteiten voor een klikloze werking van de MUTE. Dat wil zeggen, het bedienen van de MUTE-schakelaar heeft geen klikken in de hoofdtelefoon tot gevolg.



Figuur 7/31-3: Een praktijkschakeling rond de MAX4298.

7/32

MAX4299, complete head-set driver voor storingsrijke omgevingen

Kennismaking
Een "head-set" bestaat uit de combinatie van een stereo hoofdtelefoon en een microfoon. Deze head-set's worden tegenwoordig vaak gebruikt in call-centra en telefonie via de geluidskaart van de PC.
De MAX4299 bevat alle elektronica voor het leveren en verwerken van de signalen die zo'n head-set nodig heeft en levert: twee uitgangen voor de hoofdtelefoon, één ingang voor de microfoon. De schakeling is speciaal ontworpen voor "storingsrijke omgevingen". Dat wil zeggen dat veel aandacht is besteed aan het onderdrukken van snelle stoorpulsen op de enkelvoudige +5 V voedingsspanning. De schakeling kan zonder bezwaren worden gevoed uit de +5 V systeemvoeding van een PC. De schakeling bevat een ingebouwde stabilisator die een uitgangsspanning levert van 3,3 V. Hiermee kan bijvoorbeeld een moderne audio-CODEC worden gevoed. De twee hoofdtelefoonversterkers zijn geoptimaliseerd voor het aansturen van hoofdtelefoons met een impedantie van 16 Ω. De microfoonversterker verwacht een elektret microfoon kapseltje. De twee versterkers kunnen zwaar capacitief worden belast (22 nF max.), zodat een lange kabel naar de head-set geen problemen oplevert. De uitgangsspanningen van de twee versterkers zijn "rail-to-rail", kunnen dus tot tegen 0 V en tot tegen +5 V worden uitgestuurd.

Technische gegevens
- fabrikant
  Maxim
- behuizing en aansluitgegevens
  figuur 7/32-1
- intern blokschema
  figuur 7/32-2
- voedingsspanning
  4,5 V min., 5,5 V max.
- ruststroom
  10,6 mA typisch, 18,0 mA max.
- offsetspanning ingangen eindversterkers ±1 mV typisch, ±10 mV max.
- biasstroom ingangen eindversterkers
  0,2 nA typisch
- voedingsrejectie factor eindversterkers
  114 dB typisch
- uitgangsspanning eindversterkers (effectief)
  1,58 V typisch bij 10 kΩ
  1,53 V typisch bij 32 Ω
  1,48 V typisch bij 16 Ω
- totale harmonische vervorming eindversterkers
  0,04 % typisch (1 kHz, 16 Ω, 1,0 V)
  0,02 % typisch (1kHz, 32 Ω, 1,2 V)
  0,1 % max. (1kHz, 32 Ω, 1,2 V)
- signaal/ruis-verhouding eindversterkers
  105 B typisch
- capacitieve belasting eindversterkers
  22 nF typisch
- open lus spanningsversterking eindversterkers

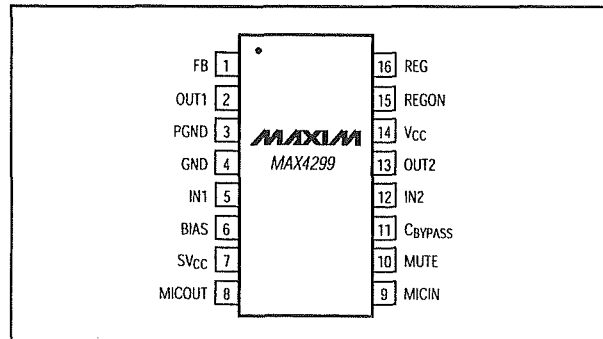
MAX4299, complete head-set driver voor storingsrijke omgevingen

87 dB typisch
- unity-gain bandbreedte eindversterkers
  1,3 MHz typisch
- offset spanning ingang microfoonversterker
  ±2 mV typisch, ±10 mV max.
- bias stroom ingang microfoonversterker
  0,2 nA typisch
- voedingsrejectie microfoonversterker
  115 dB max.
- spanningsversterking microfoonversterker
  80 dB min., 100 dB typisch
- uitgangsspanning microfoonversterker
  1,4 $V_{effectief}$ min.
- harmonische vervorming microfoonversterker
  0,03 % max. (1 kHz, 10 kΩ, 1,5 V)
- signaal/ruis-verhouding microfoonversterker
  80 dB typisch
- unity-gain bandbreedte microfoonversterker
  1 MHz typisch

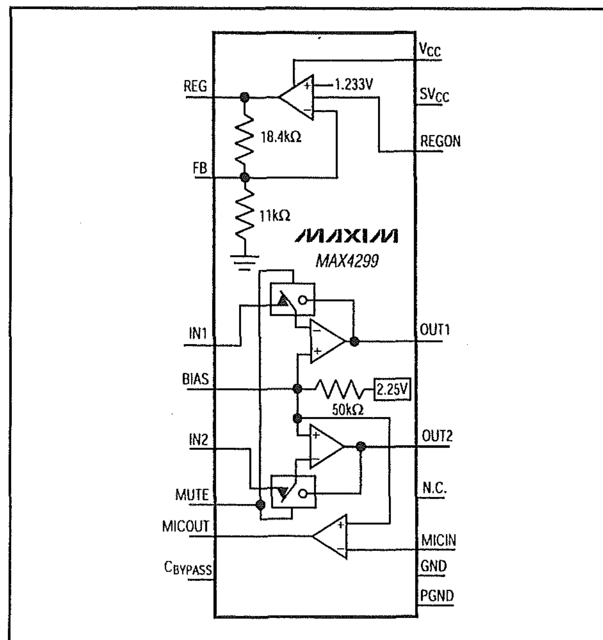
Voorbeeldschakeling

In figuur 7/32-3 is het standaard schema rond de MAX4299 getekend. Het IC is aangesloten op een audio-CODEC die zorgt voor de communicatie met de PC, oftewel de analoge signalen van de microfoonversterker digitaliseert en de digitale gegevens voor de hoofdtelefoon omzet in analoge signalen.

De REG-pen is de uitgang van de interne 3,3 V stabilisator en wordt gebruikt voor het voeden van de CODEC. De FB-pen is open. Via deze pen kan men met een externe weerstand de uitgangsspanning op REG eventueel instellen op een andere waarde.



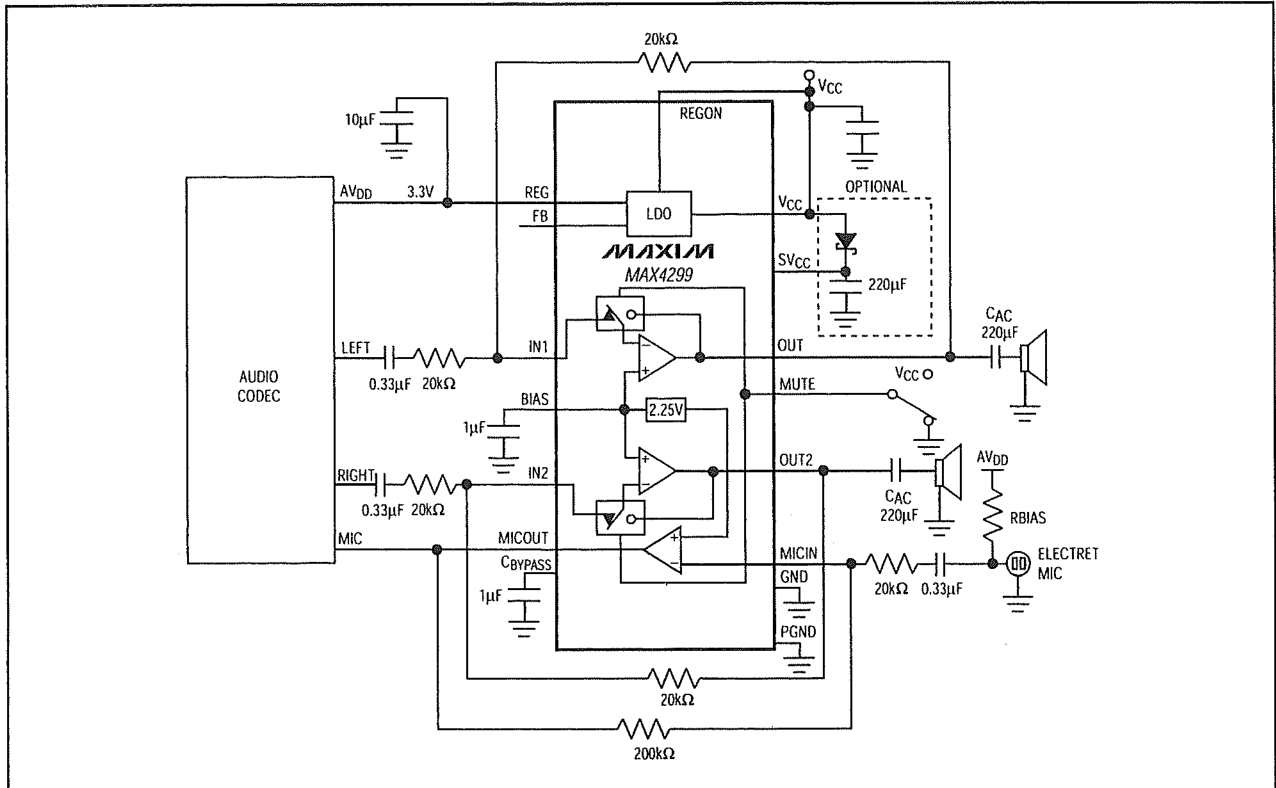
Figuur 7/32-1: Behuizing en aansluitgegevens van de MAX4299.



Figuur 7/32-2: Intern blokschema van de MAX4299.

De MUTE-pen moet ofwel aan de massa, ofwel aan de voeding worden gehangen. In het laatste geval worden de twee ingangen die de hoofdtelefoon sturen losgekoppeld van de versterkers. De SV_C-pen is de "Standby Power Supply"-pen. Deze pen moet via een Schottky-diode met de V_C worden verbonden en ontkoppeld naar de massa. In het getekende voorbeeld wordt de voeding voor de elektret microfoon eveneens afgetakt van de REG-pen.

MAX4299, complete head-set driver voor storingsrijke omgevingen



Figuur 7/32-3: Een voorbeeldschakeling rond de MAX4299, waarbij het IC communiceert met een PC via een audio-CODEC.

Opmerking

Het zal duidelijk zijn dat de MAX4299 ook uitstekend is geschikt om aangesloten te worden op de in- en uitgangen van een standaard geluidskaart.

MAX4299, complete head-set driver voor storingsrijke omgevingen

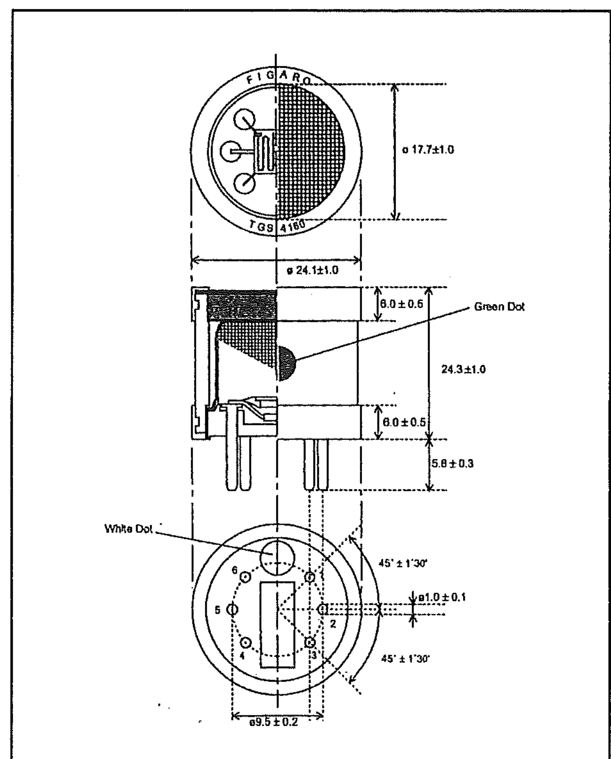
7/33

TGS4160, CO_2-detector met lineaire spanningsuitgang

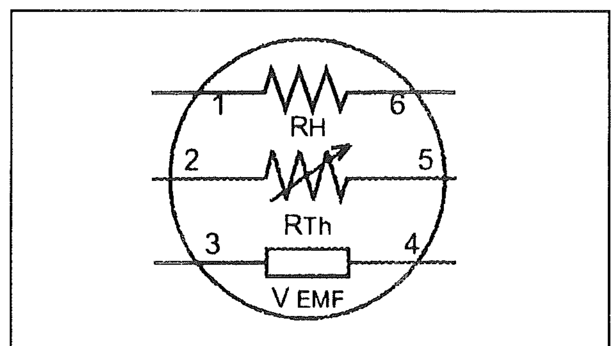
Kennismaking

De TGS4160 van Figaro is een Tagushi-sensor die geoptimaliseerd is voor de detectie van concentraties CO_2-gas in de lucht. De sensor geeft een gelijkspanning af, die vrijwel recht evenredig is met de concentratie CO_2-gas in de lucht en wel tussen 300 ppm en 5000 ppm (parts per million, aantal delen gas per miljoen).

Zoals alle Tagushi-sensoren heeft ook de TGS4160 een gloeidraad, die het eigenlijke sensorelement op de juiste temperatuur houdt. Via een ingebouwde thermistor kan men een regelcircuit ontwerpen dat de gloeidraad zó stuurt dat de sensortemperatuur constant blijft. Deze gloeidraad wordt gevoed uit een nominale spanning van 5 V. Het sensorelement moet worden afgesloten met een zeer hoogimpedante operationele versterker, bijvoorbeeld een TCL271 met een ingangsimpedantie van meer dan 100 GΩ.



Figuur 7/33-1: Behuizing van de TGS4160.



Figuur 7/33-2: Aansluitgegevens van de TGS4160.

Technische gegevens

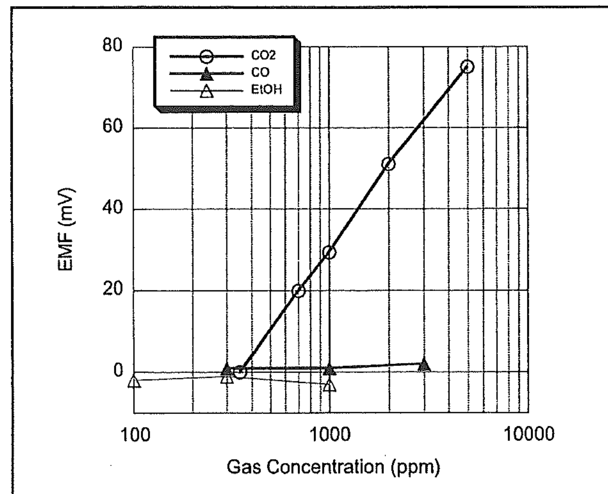
- fabrikant
  Figaro
- soort sensor
  Tagushi met vast elektroliet
- gevoeligheid
  CO_2, koolstofdioxyde
- meetbereik
  300 tot 5000 ppm
- behuizing
  figuur 7/33-1

TGS4160, CO_2-detector met lineaire spanningsuitgang

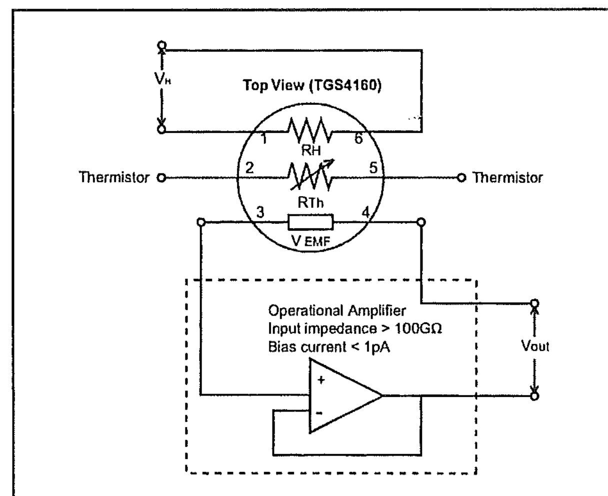
- aansluitgegevens
  figuur 7/33-2
- gevoeligheid
  figuur 7/33-3
- weerstand gloeidraad
  11,5 Ω ±1,1 Ω
- stroom gloeidraad
  250 mA max.
- spanning gloeidraad
  5 V typisch
- ijkpunt sensor
  220 - 490 mV bij 350 ppm
- response tijd
  2 minuten tot 90 % van eindwaarde
- bedrijfstemperatuur
  -10 °C tot +50 °C
- toegelaten luchtvochtigheid
  5 % tot 95 % relatief

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/33-4 is de eenvoudigste schakeling rond de TGS4160 getekend. De sensor is opgenomen in de terugkoppeling van een zeer hoog-ohmige operationele versterker.



Figuur 7/33-3: Karakteristiek van de TGS4160.



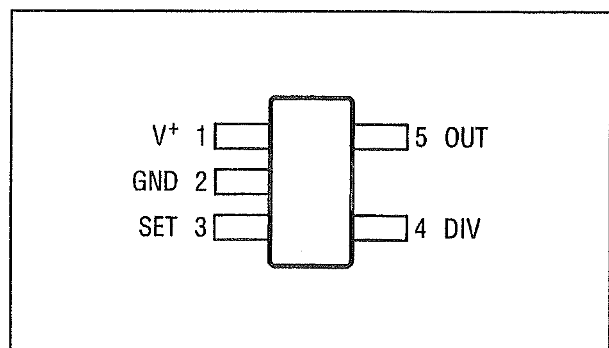
Figuur 7/33-4: Voorbeeldschakeling rond de TGS4160.

7/34

LTC1799, oscillator van 1 kHz tot 33 MHz

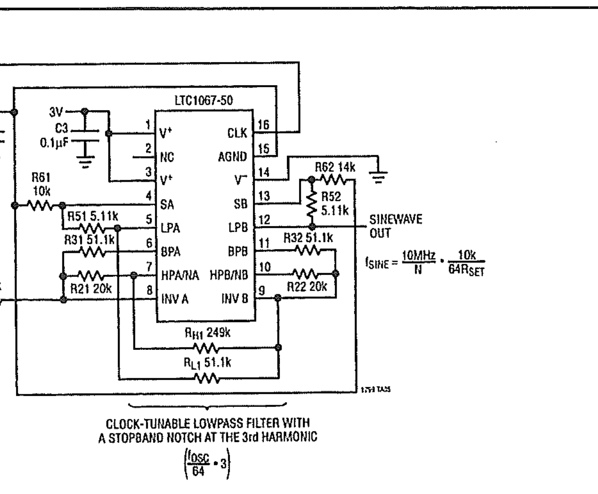
Kennismaking
De LTC1799 van Linear Technology is een RC-oscillator, waarvan de frequentie door slechts één externe weerstand R_{SET} is in te stellen. Met een duty-cycle van 50 %, een temperatuurscoëfficiënt van slechts ±40 ppm/°C, een frequentiefout van maximaal 2 % en een uitgangstrap met een impedantie van 100 Ω voldoet dit IC aan de hoogst mogelijke kwaliteitsnormen.
De frequentie van de master-oscillator wordt bepaald door één externe weerstand van 5 kΩ tot 200 kΩ en kan variëren tussen 100 kHz en 33 MHz. De uitgangsspanning word digitaal afgeleid uit deze master-oscillator en is dus een absolute blokvormige spanning die varieert tussen de massa en de voedingsspanning. Deze laatste kan variëren van +2,7 V tot +5 V. Het IC trekt een stroom van slechts 1 mA.
Via een DIV-ingang kan men de uitgangsfrequentie instellen op 1/1, 1/10 of 1/100 van de frequentie van de master-oscillator.

Technische gegevens
- fabrikant
  Linear Technology
- behuizing
  SOT-23
- aansluitgegevens
  figuur 7/34-1
- intern blokschema
  figuur 7/34-2
- voedingsspanning
  +2,7 V min., +5,5 V max.
- voedingsstroom
  0,7 mA typisch, 2,4 mA max.
- maximale uitgangsfrequentie
  20 MHz min., 33 MHz max.
- minimale uitgangsfrequentie
  1 kHz typisch
- waarde R_{SET}
  5 kΩ min., 200 kΩ max.
- frequentiedrift, temperatuur
  ±0,004 %/°C typisch
- frequentiedrift, voedingsspanning
  0,05 %/V typisch
- jitter
  0,06 % min., 0,4 % max.
- duty-cycle uitgangspuls
  49 - 51 %
- stijgtijd uitgangspuls
  14 ns typisch
- daaltijd uitgangspuls
  19 ns typisch

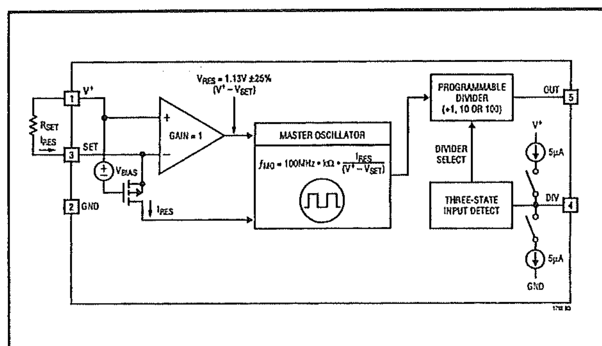


Figuur 7/34-1: Behuizing van de LTC1799.

LTC1799, oscillator van 1 kHz tot 33 MHz

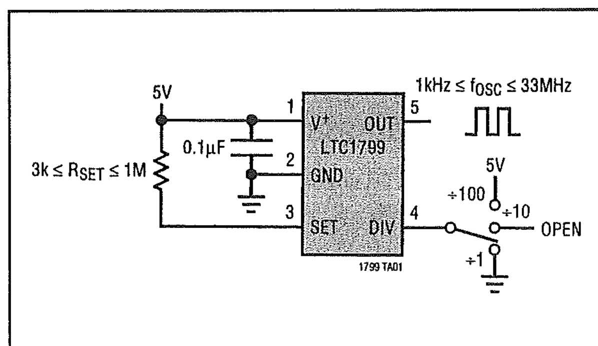


Figuur 7/34-4: Een sinusoscillator met de LTC1799 als drijvende kracht.



Figuur 7/34-2: Aansluitgegevens.

Het standaard schema voor het aansturen van de LTC1799 is voorgesteld in figuur 7/34-3.



Figuur 7/34-3: Het basisschema rond de LTC1799.

Instellen van de frequentie

De frequente wordt ingesteld door een weerstand op te nemen tussen de voedingsspanning en pen 3, SET. De waarde van de frequentie wordt gegeven door de formule:

$$f_{osc} = 10\ \text{MHz} * (10\ \text{k}/N * R_{SET})$$

De factor N is hierbij afhankelijk van de spanning op pen 4, DIV:

- DIV = U_b
  N = 100
- DIV = open
  N = 10
- DIV = GND
  N = 1

Met de spanning op de pen DIV kan men dus de interne frequentiedeler instellen op 1/1, 1/10 of 1/100.

Voorbeeldschakeling

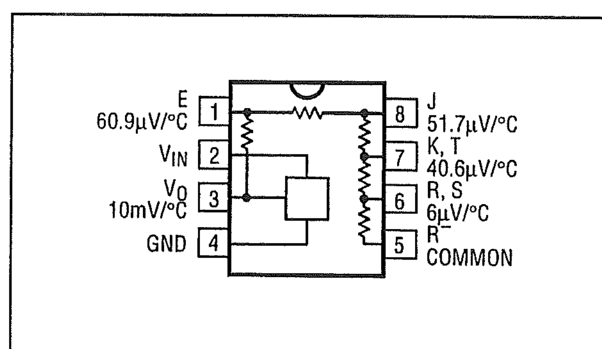
In figuur 7/34-4 is een sinusoscillator getekend, waarvan de uitgangsfrequentie instelbaar is tussen 80 Hz en 8 kHz. De uitgangsspanning van de LTC1799 wordt aangeboden aan de ingang van een digitaal afstembaar laagdoorlaat filter LTC1067-50. De afsnijfrequentie wordt ingesteld door de uitgangsspanning van de oscillator te delen door 64 met een 744520.

7/35

LTC1025, koude las compensator voor thermokoppels

Kennismaking

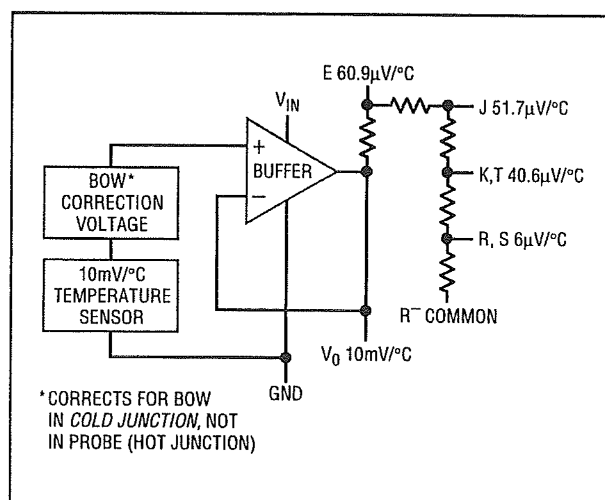
De LTC1025 van Linear Technology is een koude las compensator voor type-E, -J, -K, -R, -S en -T thermokoppels. De chip wordt lasergetrimd op een nauwkeurigheid van 0,5 °C. Het IC kan worden gevoed uit een voedingsspanning van +4,0 V tot +36 V en verbruikt slechts 80 µA stroom. Een en ander heeft een eigen opwarming van de chip met slechts 0,1 °C tot gevolg. De uitgang levert een spanning af van 10 mV/°C over een zeer lage impedantie.



Figuur 7/35-1: Aansluitgegevens van de LTC1025.

Technische gegevens

- fabrikant
  Linear Technology
- behuizing
  DIL-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/35-1
- intern blokschema
  figuur 7/35-2
- voedingsspanning
  +4,0 V min., +36,0 V max.
- voedingsstroom
  50 µA min., 200 µA max.
- temperatuurfout
  0,3 °C typisch, 2,0 °C max.
- uitgangsspanning
  10 mV/°C typisch

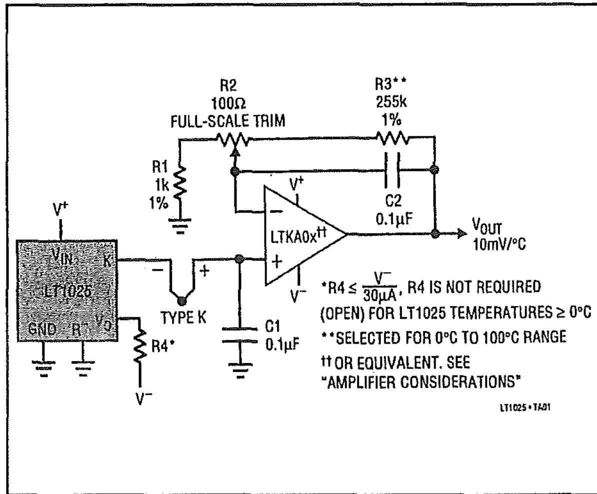


Figuur 7/35-2: Intern blokschema van de LTC1025.

Voorbeeldschakelingen

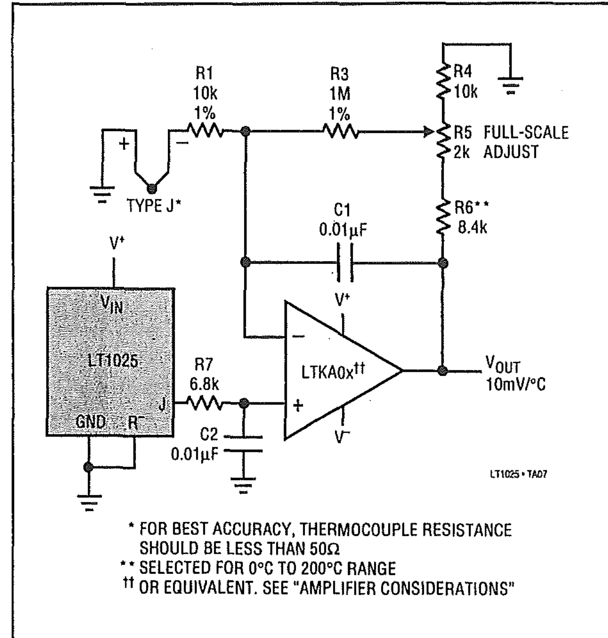
In figuur 7/35-3 is een thermometer getekend met een type-K thermokoppel en een uitgangsspanning van +10 mV/°C.

LTC1025, koude las compensator voor thermokoppels



Figuur 7/35-3: Een thermometer met een type-K thermokoppel.

Met de instelpotentiometer R2 kan de einde-waarde spanning worden afgeregeld.
In figuur 7/35-4 is een soortgelijke schakeling getekend, maar met als voordeel dat één aansluiting van het thermokoppel aan de massa kan hangen. Ook deze schakeling levert een uitgangsspanning van +10 mV/°C.



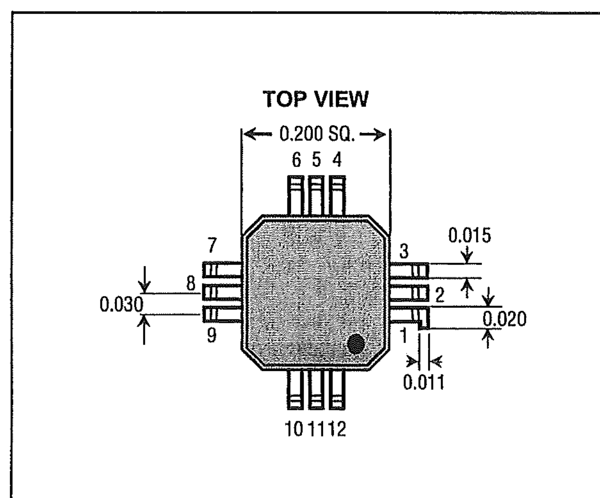
Figuur 7/34-4: Thermokoppel versterker met geaard thermokoppel.

7/36

RMLA3565-58, lage ruis UHF-versterker, 3,5 GHz tot 6,5 GHz

Kennismaking
De RMLA3565-58 van Raytheon is een tweetraps UHF-versterker met een versterkingsfactor van 19,0 dB over een frequentiebereik van 3,5 GHz tot 6,5 GHz. Het ruisgetal bedraagt slechts 1,5 dB bij 5 GHz. Het IC kan worden gevoed uit een enkelvoudige spanning van maximaal +6,5 V. De schakeling is volledig aangepast aan 50 Ω voedingen en belastingen.

Technische gegevens
- fabrikant
  Raytheon
- behuizing
  figuur 7/36-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/36-1
- intern blokschema
  figuur 7/36-2
- voedingsspanning
  +3,0 V min., +6,5 V max.
- voedingsstroom
  130 mA max.
- frequentiebereik
  3,5 GHz tot 6,5 GHz
- signaalversterking
  17,0 dB min., 19,0 dB typisch
- versterkingsdrift
  -0,008 dB/°C
- ruisgetal
  1,4 dB typisch bij 3,5 GHz
  1,4 dB typisch bij 5 GHz
  1,6 dB typisch bij 6,5 GHz
- ingangsvermogen
  0 dBm typisch
- uitgangsvermogen
  10,0 dBm typisch
- input return loss
  -15,0 dB typisch
- output return loss
  -10,0 dB typisch

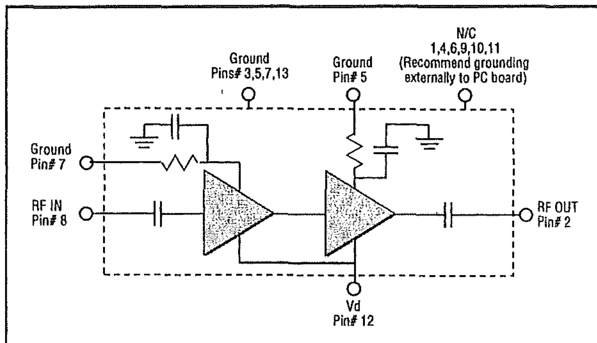


Figuur 7/36-1: Behuizing en aansluitgegevens van de RMLA3565-58.

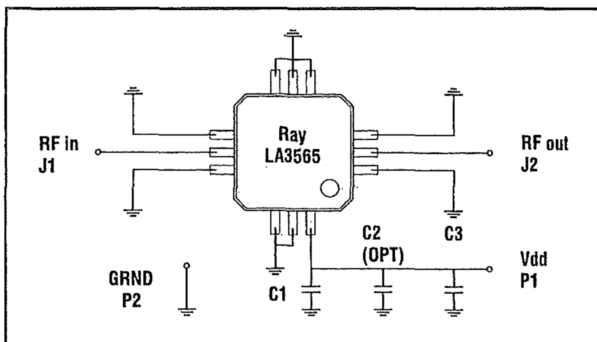
Voorbeeldschakeling
In figuur 7/36-3 is het schema getekend van een UHF-versterker rond de RMLA3565-58. De condensator C1 heeft een waarde van 330 pF, de twee condensatoren C2 zijn 4,5 μF groot.
In figuur 7/36-4 is de componentenopstelling van deze schakeling getekend. Ie-

RMLA3565-58, lage ruis UHF-versterker, 3,5 GHz tot 6,5 GHz

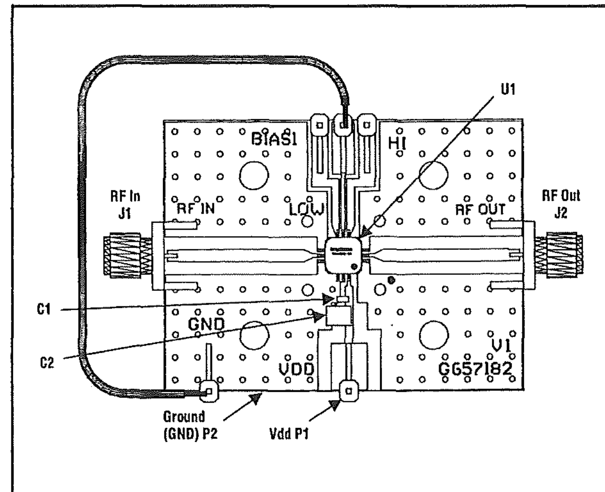
dere afwijking van het voorgestelde kan catastrofale gevolgen hebben op de werking van het geheel!



Figuur 7/36-2: Intern blokschema van de RMLA3565-58.



Figuur 7/36-3: Standaard schakeling rond de RMLA3565-58.



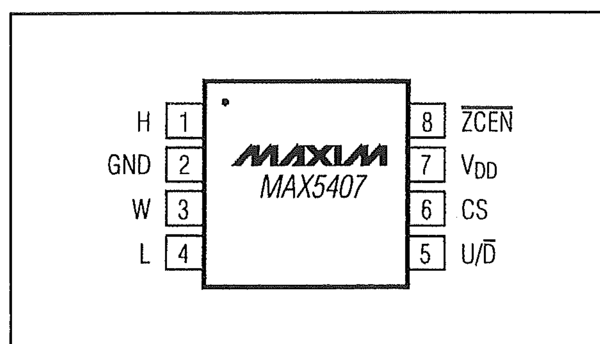
Figuur 7/36-4: De speciale componentenopstelling van deze ultra hoge frequentie versterker.

7/37

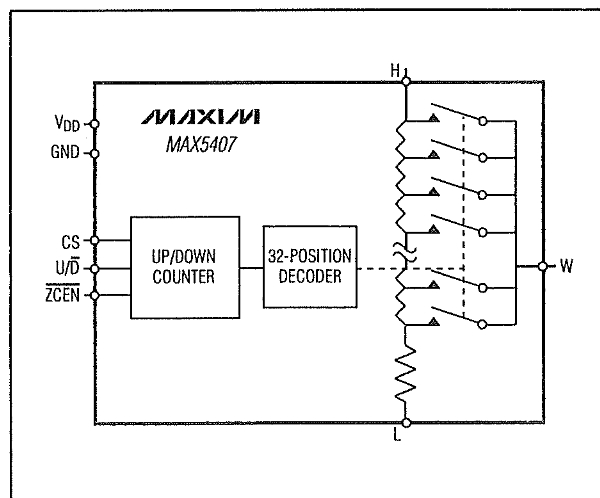
MAX5407, digitaal bestuurbare logaritmische potentiometer

Kennismaking

De MAX5407 van Maxim is een elektronische logaritmische potentiometer voor audio-toepassingen. De loper van de potentiometer heeft 32 standen die worden ingesteld door middel van een seriële digitale code. Iedere clock-puls komt overeen met een verzwakking of versterking van 1 dB. De totale weerstand van de potentiometer bedraagt 20 kΩ. Schakelklikken tijdens het omschakelen worden voorkomen door zero-crossing technologie toe te passen. De loper schakelt over van de ene naar de volgende of vorige tap op het moment dat het audio-signaal door nul gaat. Deze optie is echter uit te schakelen door de ingang $\overline{\text{ZCEN}}$ "H" te maken. Bij het inschakelen van de voedingsspanning gaat de potentiometer automatisch naar de maximale verzwakking.



Figuur 7/37-1: Behuizing en aansluitgegevens van de MAX5407.



Figuur 7/37-2: Intern blokschema van de MAX5407.

Technische gegevens

- fabrikant
  Maxim
- behuizing
  SOT-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/37-1
- intern blokschema
  figuur 7/37-2
- voedingsspanning
  +2,7 V min., +5,5 V max.
- voedingsstroom, actief
  100 µA max.
- voedingsstroom, stand-by
  1 µA max.
- frequentiebereik
  500 kHz typisch

- aantal standen
  32
- totale weerstand
  15 kΩ min., 25 kΩ max.
- weerstand loper
  1,7 kΩ max.
- absolute nauwkeurigheid
  ±0,25 dB typisch
- tap-tot-tap tolerantie
  ±0,05 dB typisch
- totale harmonische vervorming
  0,002 % typisch
- voedingsrejectie
  -80 dB typisch
- digitale besturing
  TTL-compatible
- schakeltijd zonder zero-crossing detectie
  0,1 µs typisch
- zero-crossing time-out
  50 ms typisch

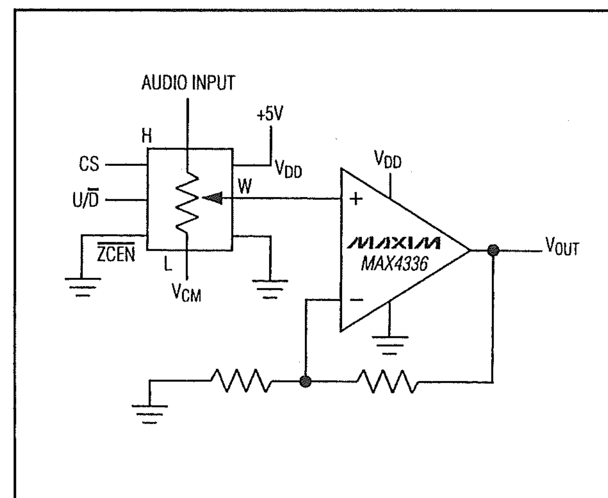
Digitale besturing

Voor het besturen van de elektronische potentiometer staan twee signalen ter beschikking.

- U/$\overline{D}$:
  De initiële spanning op deze ingang bepaalt of de loper naar boven "geschoven" wordt ("H") of naar beneden ("L"). Nadien zal, als CS actief wordt, de loper bij iedere "H" naar "L" overgang één tap verplaatsen.
- CS
  Deze chip-select ingang is in rust "L". Als hij "H" wordt bepaalt het logisch niveau op de U/$\overline{D}$ in welke richting de loper gaat bewegen. Deze up- of down-modus blijft actief zolang CS "H" blijft. Als CS "L" wordt, blijft de loper in de laatste positie staan.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/37-3 is het schema getekend van een elektronische volumeregeling. De L van de potentiometer ligt aan de massa, de H aan het te verzwakken audiosignaal. De loper W wordt afgesloten door een operationele versterker.



Figuur 7/34-3: Een elektronische potentiometer met de MAX5407.

7/38

LA4425A, 5 W vermogensversterker, "no external components"

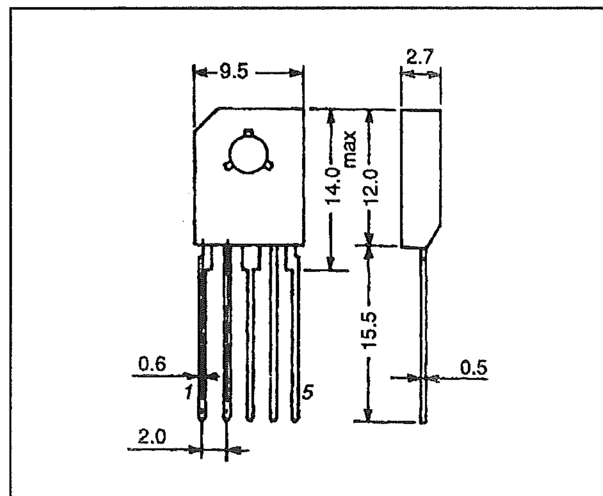
Kennismaking

De LA4425A van Sanyo is een audio vermogensversterker die een maximaal vermogen van 7,5 W kan leveren in een luidspreker van 4 Ω en wordt gevoed uit een spanning van maximaal 18 V. Het unieke aan dit IC is dat er ***geen externe onderdelen noodzakelijk zijn***, behalve dan de twee uiteraard niet te vermijden koppel-elco's aan de ingang en de uitgang. Een logisch gevolg van de voeding uit een enkelvoudige positieve voedingsspanning. De LA4425A is dus uitermate geschikt om snel een klein versterkertje te bouwen, bijvoorbeeld voor de achter-luidsprekers van een surround-sound systeem of als extra power in de auto.

De chip is intern beveiligd tegen overspanning, overtemperatuur en kortsluiting.

Technische gegevens

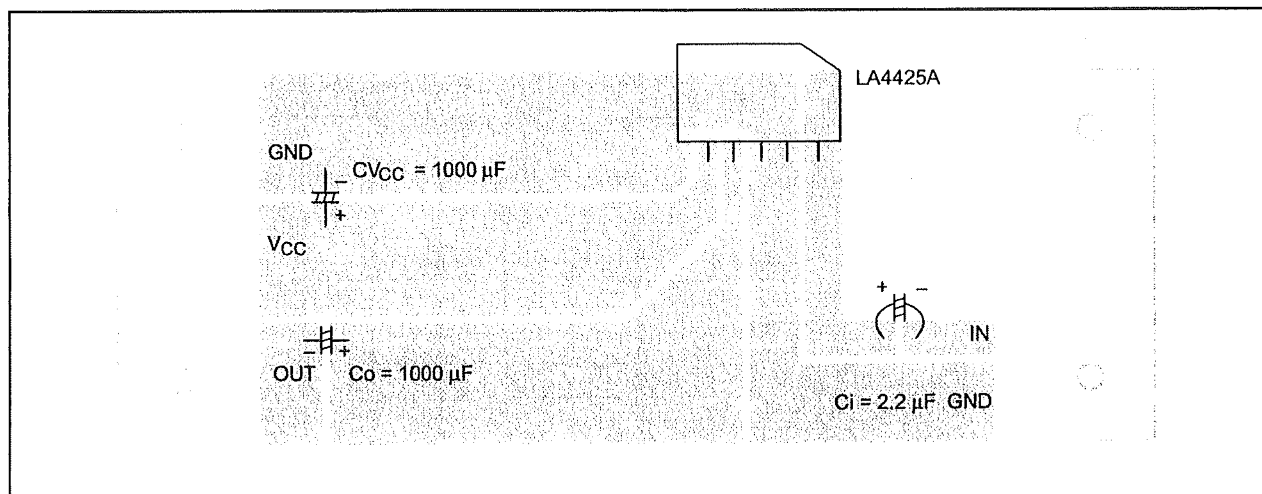
- fabrikant
  Sanyo Electric Co
- behuizing
  figuur 7/38-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/38-2
- voedingsspanning
  5,0 V min., 13,2 V typisch, 18,0 V max.
- ruststroom
  65 mA typisch, 130 mA max.
- uitgangsstroom
  3,3 A max.
- spanningsversterking
  43 dB min., 47 dB max.
- totale harmonische vervorming
  0,1 % typisch, 1,0 % max.
- uitgangsruis
  0,15 mA typisch, 0,5 mA max.
- ingangsimpedantie
  50 kΩ typisch
- bromonderdrukking
  47 dB typisch



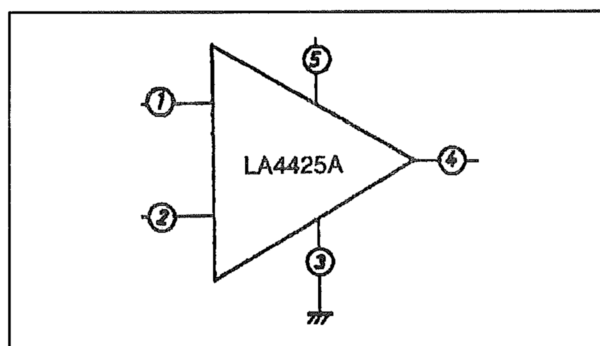
Figuur 7/38-1: Behuizing van de LA4425A.

- insteltijd
  0,35 s typisch
- bandbreedte
  40 Hz - 90 kHz typisch
- uitgangsvermogen
  13,2 V, 4 Ω, THD 10 %: 5 W typisch
  14,4 V, 4 Ω, THD 10 %: 6 W typisch
  7,5 W max.

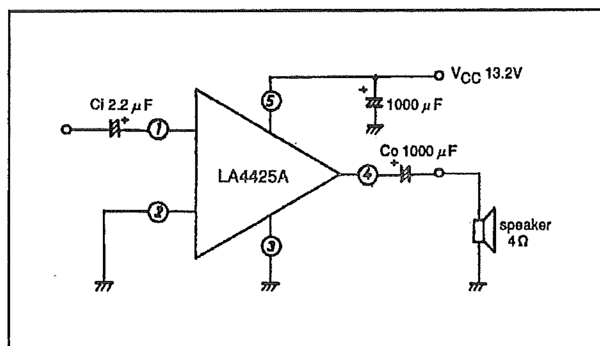
LA4425A, 5 W vermogensversterker, "no external components"



Figuur 7/38-4: De geadviseerde print voor de schakeling van figuur 7/38-3.



Figuur 7/38-2: Aansluitgegevens van de LA4425A.



Figuur 7/38-3: Het standaard schema rond de LA425A.

- belasting
  2 Ω - 8 Ω

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/38-3 is de standaard schakeling rond de LA4425A getekend. De drie elco's zijn noodzakelijk voor het koppelen van het IC aan de ingang en de uitgang en voor het ontkoppelen van de voedingsspanning. In figuur 7/38-4 is de geadviseerde print lay-out voorgesteld.

7/39

LA6540M, viervoudige power op-amp, 4 x 0,7 A

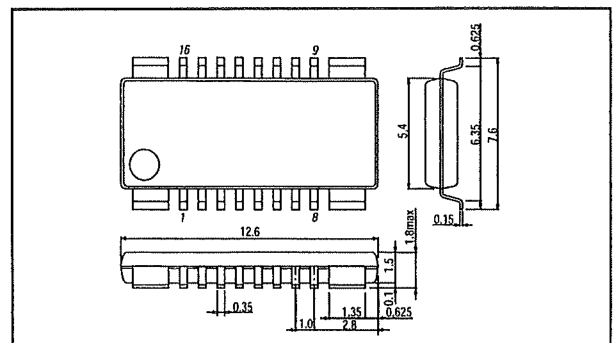
Kennismaking

De LA6540M van Sanyo is een viervoudige operationele versterker, die in staat is vier uitgangsstromen van 0,7 A te leveren. Toch is de chip ondergebracht in een SMD-behuizing en volstaat koeling via een koperoppervlak van 2 x 100 mm^2 op de printplaat.

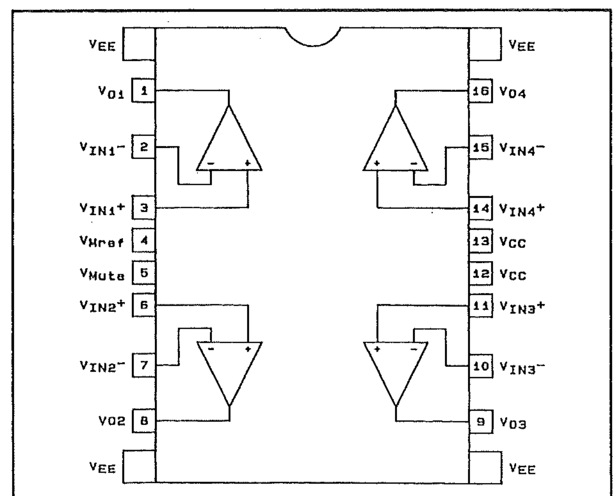
De chip is voorzien van interne stroombegrenzing en thermische shut-down. Met een slew-rate van 0,15 V/µs is deze op-amp voornamelijk geschikt voor LF-toepassingen zoals het aansturen van (stappen)motoren, serie-transistoren in voedingen en vermogenstoepassingen in regelsystemen.

Technische gegevens

- fabrikant
  Sanyo Electric Co
- behuizing
  figuur 7/39-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/38-2
- voedingsspanning
  ±2,0 V min., ±18,0 V max.
- ruststroom
  15 mA typisch, 30 mA max.
- uitgangsstroom
  4 x 0,7 A max.
- maximaal vermogen
  figuur 7/39-3
- offset spanning
  ±2 mV typisch, ±7 mV max.



Figuur 7/39-1: Behuizing van de LA6540M.

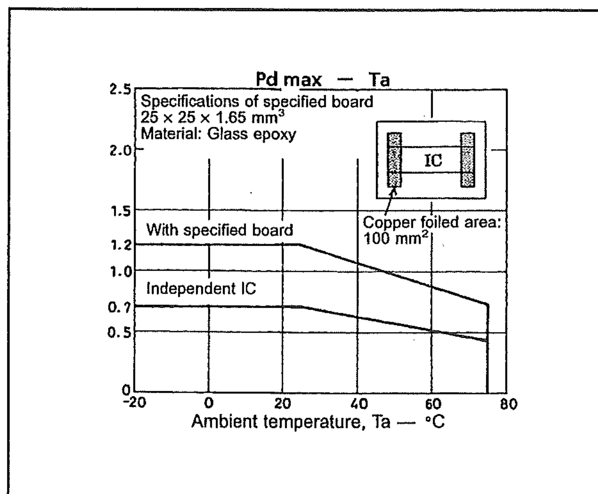


Figuur 7/39-2: Aansluitgegevens van de LA6540M.

- offset stroom
  ±10 nA typisch, ±100 nA max.
- bias stroom
  ±50 nA typisch, ±300 nA max.
- ingangsspanning
  ±17 V max.

LA6540M, viervoudige power op-amp, 4 x 0,7 A

- common mode spanningsbereik ±13 V max.
- common mode signal rejection 60 dB min., 75 dB typisch
- uitgangsspanning ±12 V typisch
- slew rate 0,15 V/µs typisch



Figuur 7/39-3: Maximaal vermogen van de LA6540M.

7/40

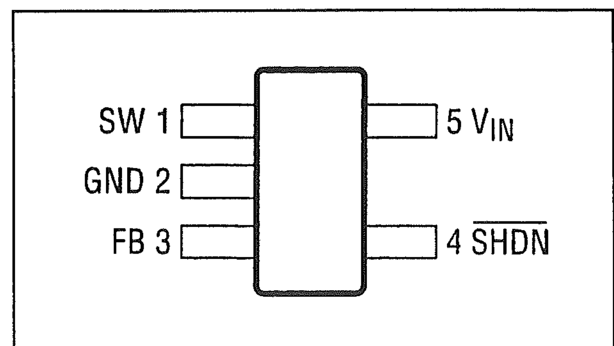
LT1937, driver voor drie witte LED's

Kennismaking

De LT1939 van Linear Technology is speciaal ontwikkeld om maximaal drie in serie geschakelde witte LED's te voeden uit één Li-ion cel van 3 V. De LED's worden gevoed met een constante stroom, zodat de lichtintensiteit over het gehele spanningsbereik van de cel constant is. Het IC werkt volgens het inductieve opslingeringsprincipe op een frequentie van 1,2 MHz. Er is slechts een kleine zelfinductie van 22 μH en een condensator van 220 nF noodzakelijk voor het opslingeringsprincipe. De convertor wekt uit een voedingsspanning van minimaal 2,5 V een spanning van maximaal 10 V op. Via een weerstand, die in serie met de LED's is opgenomen, wordt de stroom gemonitord. Via een laag-actieve (0,4 V) shutdown-pen kan de schakeling in een slaapstand worden gezet, waarbij het eigen stroomverbruik daalt tot 0,1 μA.

Technische gegevens

- fabrikant
  Linear Technology
- behuizing
  TSOT-23
- aansluitgegevens
  figuur 7/40-1
- intern blokschema
  figuur 7/40-2
- voedingsspanning
  2,5 V min., 10 V max.
- uitgangsspanning
  36 V max.
- voedingsstroom actief
  2,5 mA max.
- voedingsstroom stand-by
  1,0 μA max.
- schakelfrequentie
  0,8 MHz min., 1,6 MHz max.
- spanning over sensorweerstand
  95 mV typisch
- duty cycle uitgangsspanning
  90 % max.

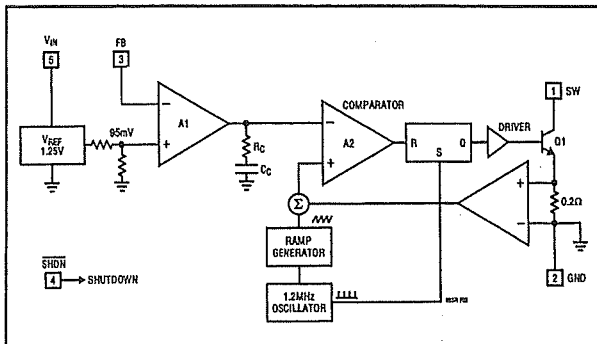


Figuur 7/40-1: Aansluitgegevens van de LT1937.

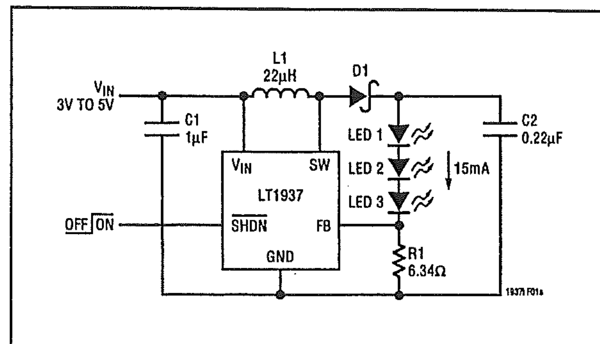
Ontwerpcriteria

De stroom door de LED's kan worden ingesteld tussen 4,0 mA en 15 mA door de selectie van de sensorweerstand die in serie met de LED's is geschakeld.
Voor een LED-stroom van 5 mA bedraagt de waarde van deze weerstand 19,1 Ω, voor 15 mA 6,34 Ω.

LT1937, driver voor drie witte LED's



Figuur 7/40-2: Intern blokschema van de LT1937.

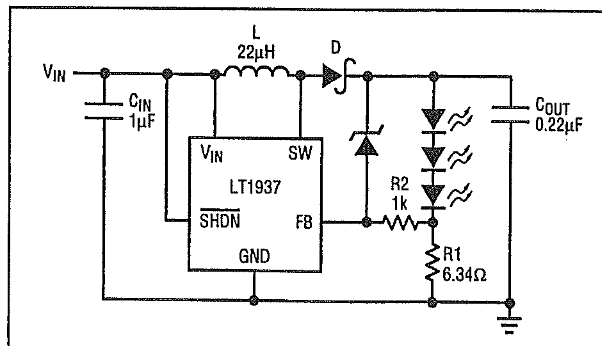


Figuur 7/40-3: Eenvoudigste schakeling rond de LT1937.

Tussen de pennen V_{IN} en SW moet een inductie van 22 µH worden aangebracht, bijvoorbeeld type LQH3C220 van Murata. Tussen de massa en pen V_{IN} en tussen de massa en de uitgang moeten ***ceramische*** condensatoren van respectievelijk 1 µF en 0,22 µF worden geschakeld.

Voorbeeldschakelingen
In figuur 7/40-3 is de meest eenvoudige toepassing van de LT1937 getekend. Een spanning groter dan 1,5 V op $\overline{\text{SHDN}}$ schakelt het IC in.

Als een van de LED's zou doorslaan, dan wordt de schakeling niet meer belast en meet de sensorweerstand geen stroom. De DC/DC-omzetter in de schakeling wordt dan volledig open gestuurd, waardoor de spanning op de uitgang groter zou kunnen worden dan 36 V. Het gevolg is dat het IC doorslaat. Om dit te voorkomen kan men de schakeling van figuur 7/40-4 toepassen. Via een extra zenerdiode van 27 V wordt de uitgangsspanning begrensd op een veilige waarde.



Figuur 7/40-4: Het beveiligen van de schakeling tegen doorgeslagen LED's.

7/41

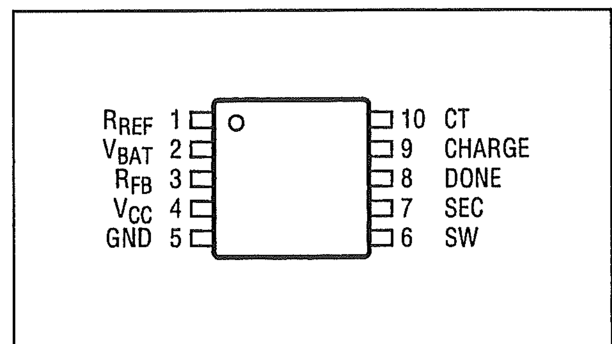
LT3420, voedings-IC's voor flits-elco's

Kennismaking

Flitsbuizen in elektronische fotoflitsers en disco-flashers hebben een voedingsspanning van minstens 250 V nodig om te kunnen ontsteken. Hoe nu deze spanning uit de tegenwoordig algemeen gebruikelijke batterijen of accu's op te wekken? Bijvoorbeeld met dit speciaal voor deze taak ontworpen IC. Via een fly-back principe wordt uit een laagspanning van maximaal 16 V een hoogspanning van 320 V gegenereerd die wordt gebruikt voor het opladen van de flits-elco. Het enige speciale onderdeel dat hiervoor nodig is, is een trafo met een wikkelverhouding van 1/12. De schakeling wordt bestuurd met een laag-naar-hoog overgang op de CHARGE-pen en laadt nadien een condensator van 220 µF tot ongeveer 320 V op in minder dan vier seconde uit een voedingsspanning van 5 V. Als de flits-elco is opgeladen levert de DONE-pen een digitaal signaal. Via een intern terugkoppelsysteem wordt de spanning over de elco regelmatig gemeten en wordt de schakeling geactiveerd als de spanning over het onderdeel door zelfontlading onder een bepaalde drempel daalt. De gemiddelde stroomopname uit de batterij voor het op spanning houden van de elco bedraagt slechts 2 mA.

Technische gegevens

- fabrikant
  Linear Technology
- behuizing
  10-pen MSOP
- aansluitgegevens
  figuur 7/41-1
- intern blokschema
  figuur 7/41-2
- voedingsspanning
  2,2 V min., 16 V max.
- ruststroom
  130 µA max.
- piekstroom bij start lading
  1,4 A typisch
- uitgangsspanning op elco
  315 V min., 322 V max.
- efficiëntie
  82 % typisch



Figuur 7/41-1: Aansluitgegevens van de LT3420.

LT3420, voedings-IC voor flits-elco

Figuur 7/41-2: Intern blokschema van de LT3420.

Ontwerpcriteria

Het belangrijkste onderdeel van de schakeling is de fly-back transformator. De optimale wikkelverhouding is 1/12, waarbij de inductantie van de primaire wikkeling in ieder geval groter moet zijn dan:

$$I_{PRIM} = [\, 500 * 10^{-9} * V_{OUT} \,] \, / \, [\, N * (1{,}4 - 0{,}04\, N) \,]$$

Hierbij is N de wikkelverhouding.

Door diverse fabrikanten worden trafo's op de markt gebracht die zijn aangepast aan de LT3420, zoals SRW10EPC-U01H003 van TDK, 6375-T108 van Sumida en PA0367 van Pulse.

De CHARGE-pen vervult diverse functies. Staat deze pen op een spanning die kleiner is dan 0,2 V, dan staat het IC in de stand-by stand. Als men op deze pen vervolgens een signaal van meer dan 1,5 V aanlegt start de laadcyclus. Door deze pen weer "L" te maken wordt de laadcyclus onderbroken en gaat het IC weer naar stand-by. De DONE-pen is een open-collector uitgang, waarvan de interne transistor geleidt als de laadcyclus bezig is en naar sper gaat als de laadcyclus klaar is. Met moet op deze pen dus een weerstand naar de voeding aansluiten.

De condensator op pen 10 bepaalt de refresh-tijd. Dat is de periode waarna de schakeling even inschakelt om de condensatorspanning weer op peil te brengen. De waarde van deze condensator wordt gegeven door:

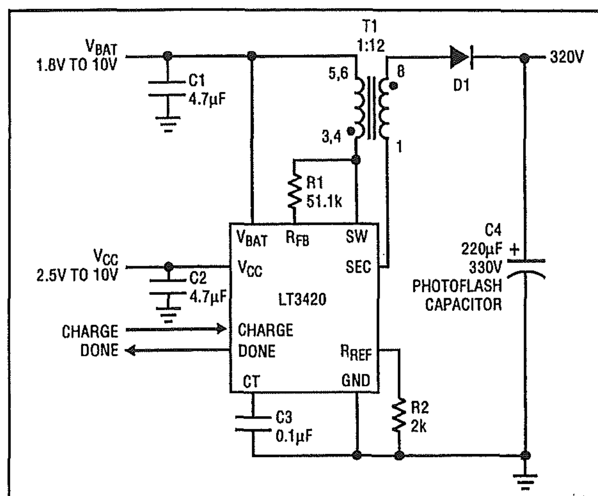
$$C_T = 2{,}5 * 10^{-6} * T_{REFRESH}$$

Voorbeeldschakelingen

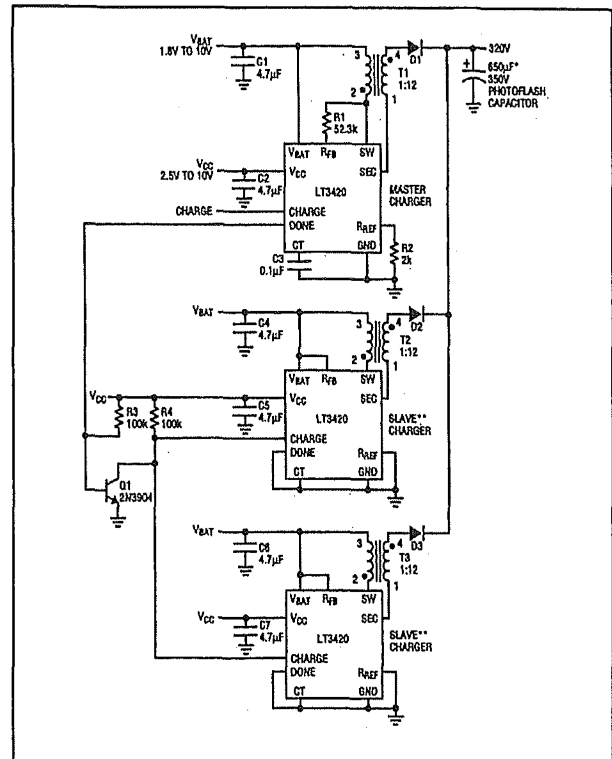
In figuur 7/41-3 is de standaard schakeling rond de LT3420 getekend. De diode D1 moet uiteraard in staat zijn de hoge

LT3420, voedings-IC's voor flits-elco's

secundaire spanning te verdragen. Aanbevolen wordt twee BAS21 van Philips in serie te schakelen. De twee condensatoren C1 en C4 moeten zo dicht mogelijk bij de pennen van het IC worden aangebracht. In figuur 7/41-4 is een systeem getekend, waarbij diverse IC's parallel worden geschakeld voor het snel opladen van een grote condensator.



Figuur 7/41-3: Voorbeeldschakeling rond de TL3420.



Figuur 7/41-4: Een professionele lader voor zware flits-elco's.

LT3420, voedings-IC voor flits-elco

7/42

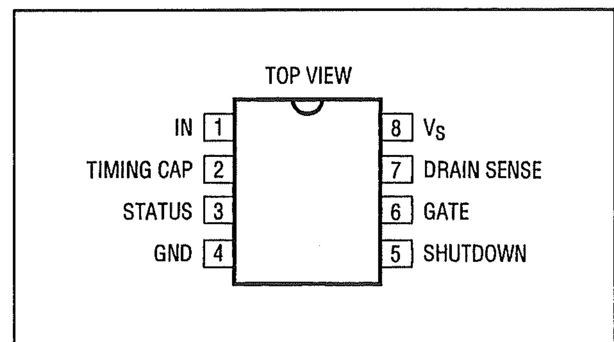
LTC1153, elektronische zekering met auto-reset

Kennismaking

De LTC1153 van Linear Technology is een elektronische zekering die via een N-kanaal MOSFET de voeding naar een elektronisch systeem onderbreekt als de voedingsstroom boven een bepaalde waarde stijgt. De stroom wordt gemeten via een externe sensorweerstand. Een externe timingcondensator definieert de auto-reset tijd. Als de overstroom-situatie nog steeds bestaat slaat de zekering uiteraard weer uit en wel binnen 200 µs. Via een afzonderlijke ingang kan men de schakeling laten reageren op de weerstand van een thermistor, zodat de zekering ook uitschakelt als gevoelige onderdelen te heet worden. Een open-drain STATUS-uitgang levert een "L" als de elektronische zekering is geactiveerd. De actief-hoge IN-pen schakelt de beveiligingssystemen in het IC in.

Technische gegevens

- fabrikant
  Linear technology
- behuizing
  DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/42-1
- intern blokschema
  figuur 7/42-2
- voedingsspanning
  4,5 V min., 18 V max.
- stroomverbruik stand-by
  20 µA typisch
- stroomverbruik actief
  400 µA max.
- stuurspanning IN-pen
  0,8 V max voor "L"
  2,0 V min. voor "H"
- stuurspanning SHUTDOWN-pen
  0,8 V max voor "L"
  2,0 V min. voor "H"

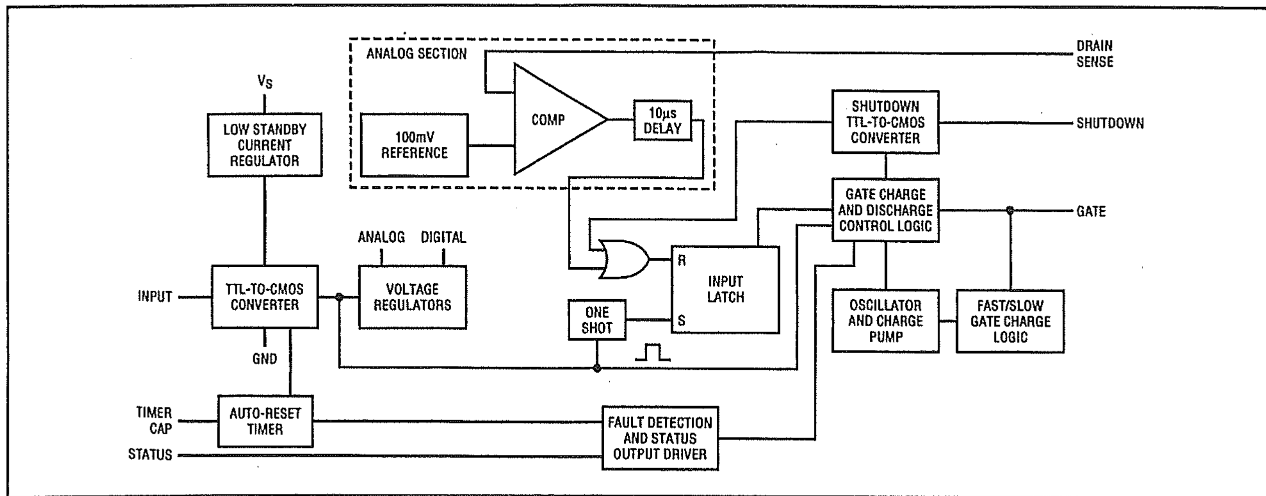


Figuur 7/42-1: Aansluitgegevens van de LTC1153.

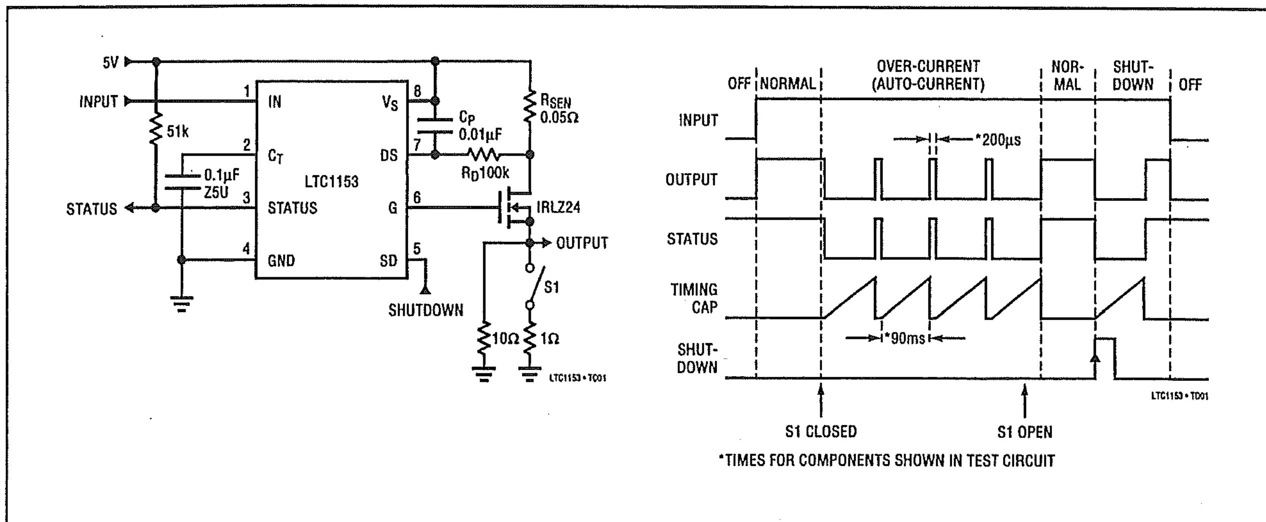
Ontwerpcriteria

De volledige digitale besturing en het timing-diagram van de LTC1153 zijn samengevat in figuur 7/42-3. Daaruit blijkt hoe de schakeling volledig is te besturen met de spanningen op IN en SHUTDOWN. Door het sluiten van schakelaar S1 wordt een overstroom-situatie gesimuleerd. De timing-condensator op C_T is verantwoordelijk voor het herhaaldelijk scannen van de spanning over de sensorweerstand.

LTC1153, elektronische zekering met auto-reset



Figuur 7/42-2: Intern blokschema van de LTC1153.



Figuur 7/42-3: De timing en de besturing van de LTC1153.

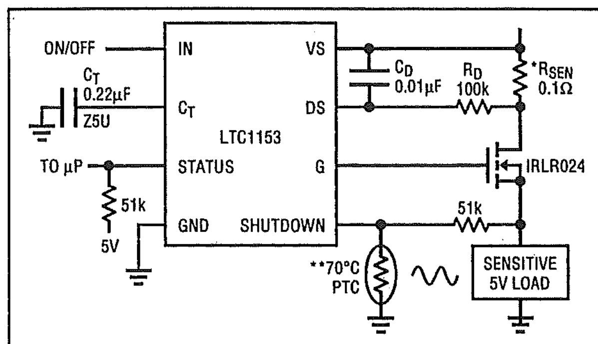
De waarde van de sensorweerstand bepaalt de stroom waarbij de schakeling afslaat. Een interne referentiespanning van exact 100 mV wordt vergeleken met de spanning over de sensorweerstand. Op deze manier kan men dus voor iedere stroom de noodzakelijke weerstandswaarde berekenen.

Voorbeeldschakelingen

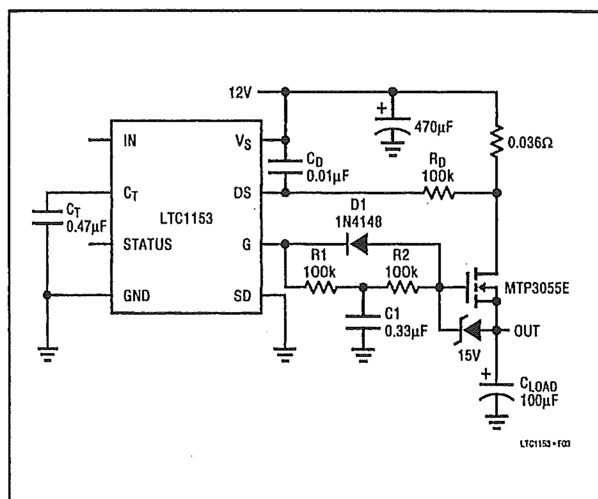
In figuur 7/42-4 is de standaardschakeling rond de LTC1153 getekend. De SHUTDOWN wordt hier gebruikt om de thermische zekering te activeren. De spanningsdeler van 51 kΩ en de PTC bepaalt de temperatuur waarbij de zekering uitschakelt. Uiteraard moet men experimenteren met de juiste waarde van deze weerstand. Als men schakelingen moet beveiligen die een zware capacitieve belasting voor de voeding vormen, kan men het basissysteem niet gebruiken. De grote laadstroom van de capacitieve belasting zou immers de zekering activeren en de

LTC1153, elektronische zekering met auto-reset

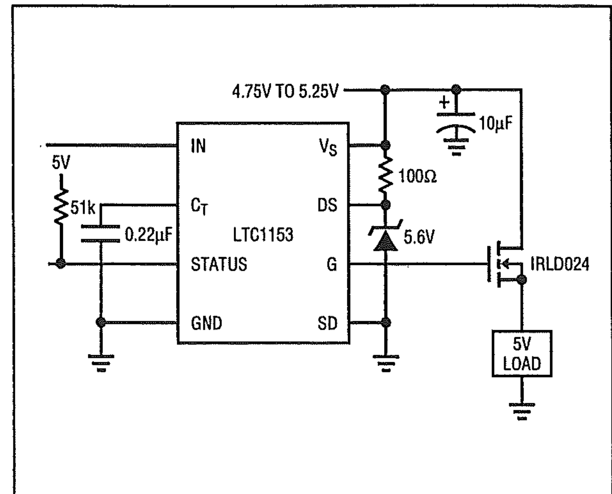
schakeling zou nooit onder spanning komen te staan. Men kan dan het schema van figuur 7/42-5 toepassen. C1/R1 en R_D/C_D vormen tijdsvertragers, die de zekering vertraagd laat reageren. Als de schakeling onder spanning staat reageert de zekering echter wél binnen 10 µs op een overstroom-situatie. De schakeling kan ook toegepast worden om een systeem te beschermen tegen een te hoge voedingsspanning. Het principe is getekend in figuur 7/42-6. Tussen de voeding en de massa is nu een weerstand en een zenerdiode opgenomen.



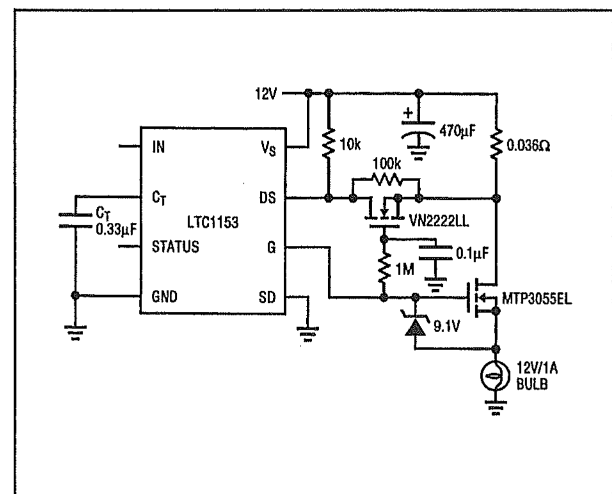
Figuur 7/42-4: Voorbeeldschakeling rond de LTC1153.



Figuur 7/42-5: Het voeden van zware capacitieve belastingen.



Figuur 7/42-6: De LTC1153 wordt hier toegepast om een schakeling te beveiligen tegen een te hoge voedingsspanning.



Figuur 7/42-7: Het voeden van zware gloeilamp belastingen.

Met de gekozen waarden wordt de zekering geactiveerd als de voedingsspanning groter wordt dan 5,7 V. Als men het IC wil gebruiken voor het beveiligen van zware gloeilampbelastingen zit men met het probleem dat de inschakelstroom van een gloeilamp vaak een factor 20 groter is dan de normale brandstroom. Men kan dan

het schema van figuur 7/42-7 toepassen. Door het overbruggen van de stroomsensor weerstand met een MOSFET wordt de zekering voor ongeveer 100 ms uitgeschakeld, waardoor de inschakelstroom ongeveer 30 A kan bedragen. Na deze 100 ms wordt de zekering weer actief en reageert als de voedingsstroom groter wordt dan 2,7 A.

7/43

PI6CX100-27, 27 MHz kristaloscillator met DC-trimming

Kennismaking

De PI6CX100-27 van Pericom is een low-cost kristaloscillator met een frequentie van 27 MHz. De schakeling oscilleert op de fundamentele frequentie van het kristal, zodat men een 27 MHz kristal moet toepassen. De uitgang levert een CMOS-compatibele blokgolf. Behalve het kristal en twee ontkoppelcondensatoren zijn geen externe onderdelen noodzakelijk. Het unieke is dat de schakeling kan worden afgeregeld door op de ingang V_{IN} een gelijkspanning tussen 0 V en 3,5 V aan te leggen. Hiermee kan men de uitgangsfrequentie variëren met ±120 ppm. Op deze manier kan men dus de schakeling ijken op precies 27,000 MHz.

De schakeling kan 10 mA leveren op CMOS-niveau bij een maximale capacitieve belasting van 30 pF.

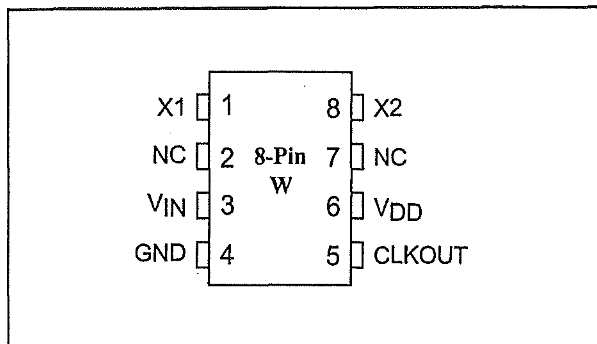
Technische gegevens

- fabrikant
  Pericom
- behuizing
  8-pen SOIC
- aansluitgegevens
  figuur 7/43-1
- intern blokschema
  figuur 7/43-2
- voedingsspanning
  3,13 V min., 3,46 max.
- frequentie
  27 MHz fundamenteel
- afregelbereik
  ±120 ppm
  zie ook figuur 7/43-3
- uitgangsspanning
  "L": 0,5 V max.
  "H": 2,8 V min.
- stroom uitgang
  ±11 mA typisch
- inwendige weerstand uitgang
  35 Ω typisch
- capacitieve belasting uitgang
  30 pF max.
- stijgtijd uitgang
  1,5 ns typisch, 6 ns max.
- daaltijd uitgang
  1,5 ns typisch, 6 ns max.
- duty cycle uitgang
  45 % min., 55 % max.
- jitter uitgang
  50 ps typisch
- lineariteit uitgang
  ±10 % typisch
- starttijd oscillator
  1,5 ms typisch, 10 ms max.

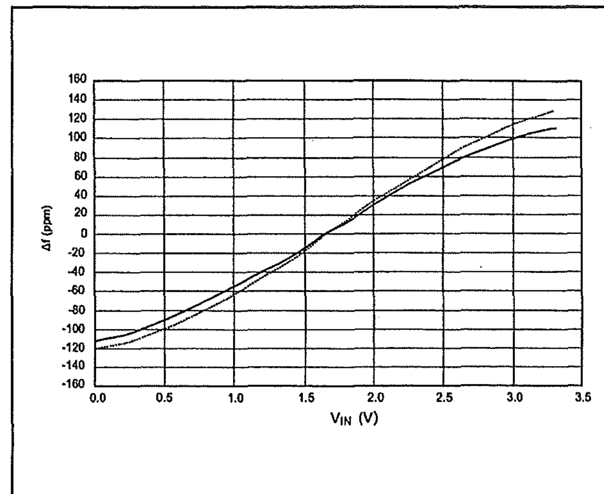
Voorbeeldschakeling

In figuur 7/43-4 is de standaardschakeling rond de PI6CX100-27 getekend. De ontkoppelcondensator van 10 nF moet zo dicht mogelijk bij de pennen van het IC worden gemonteerd.

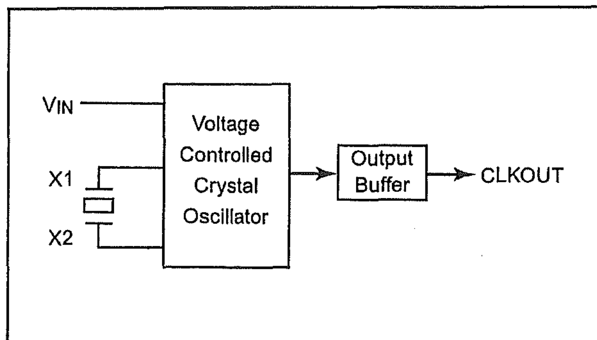
PI6CX100-27, 27MHz kristaloscillator met DC-trimming



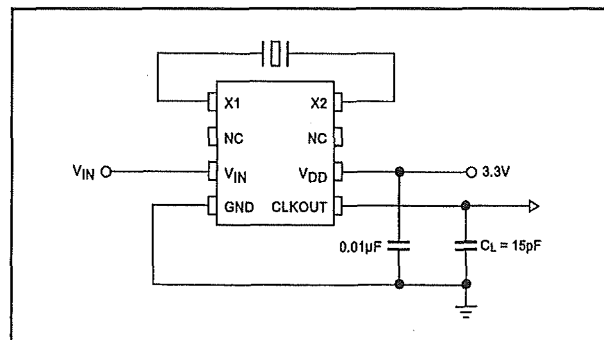
Figuur 7/43-1: Aansluitgegevens van de PI6CX100-27.



Figuur 7/43-3: Regelbereik van de DC-trimming.



Figuur 7/43-2: Intern blokschema van de PI6CX100-27.



Figuur 7/43-4: Typische schakeling rond de PI6CX100-27.

7/44

TLE4206, servomotor driver met ±1 A uitgangsstroom

Kennismaking

Een servomotor is een DC-motor met een grote vertraging, waarbij een potentiometer is gekoppeld aan de as van de motor. De stand van de loper van de potentiometer is recht evenredig met de stand van as van de motor. Met de TLE4206 van Infineon Technologies kan men een dergelijke motor aansturen, waarbij een stuurspanning op de ingang wordt vergeleken met de teruggekoppelde spanning op de loper van de servopotentiometer. De spanning op de ingang bepaalt dus de stand van de as van de motor. Hoewel dit IC in eerste instantie werd ontwikkeld voor het besturen van de servomotoren die in een moderne auto de positie van de spiegels en koplampen instellen, kan men het IC voor algemene servotoepassingen gebruiken, bijvoorbeeld in robotschakelingen. De TLE4206 is volledig beschermd tegen alle mogelijke calamiteiten: kortsluiting, te grote voedingsspanning, te grote stroom, te hoge temperatuur en open uitgang. De schakeling heeft "een halve brug" als uitgangstrap die de motorspanning kan ompolen, zodat de motor in beide richtingen kan worden bestuurd. Tussen aansturing linksom en aansturing rechtsom wordt automatisch een "rem"-cyclus ingelast, waarbij de motor niet wordt gestuurd.

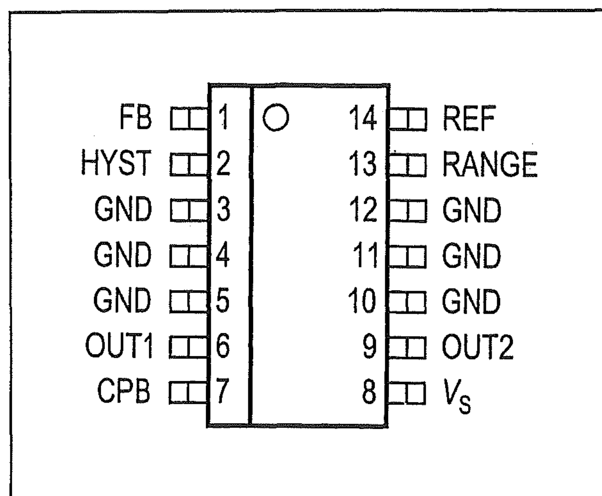
Technische gegevens

- fabrikant
  Infineon Technologies (was Siemens)
- behuizing
  P-DSO-14-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/44-1
- intern blokschema
  figuur 7/44-2
- voedingsspanning
  8 V min., 18 V max.
- voedingsstroom
  30 mA max.
- uitgangsstroom
  interne stroombegrenzing op ±1 A max.
- verzadigingsspanning drivers
  0,85 V typisch, 1,20 V max.
- weerstand REF-ingang
  6 kΩ typisch
- weerstand FB-ingang
  6 kΩ typisch
- offset ingangen
  0,35 μA typisch

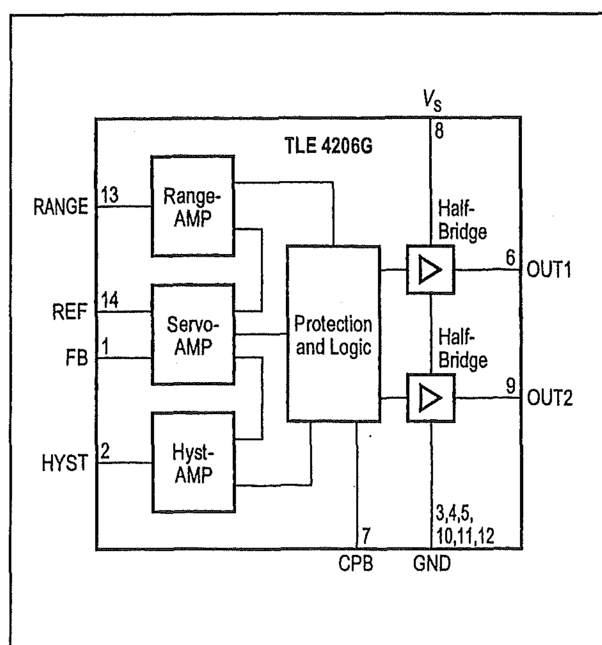
Ontwerpcriteria

Naast de servo verschilversterker, die het verschil berekent tussen de ingangsspanning en de servospanning, bevat de TLE4206 nog twee extra blokken. Met de "Range AMP" kan men een dode zône rond het evenwichtpunt definiëren.

TLE4206, servomotor driver met ±1 A uitgangsstroom



Figuur 7/44-1: Aansluitgegevens van de TLE4206.

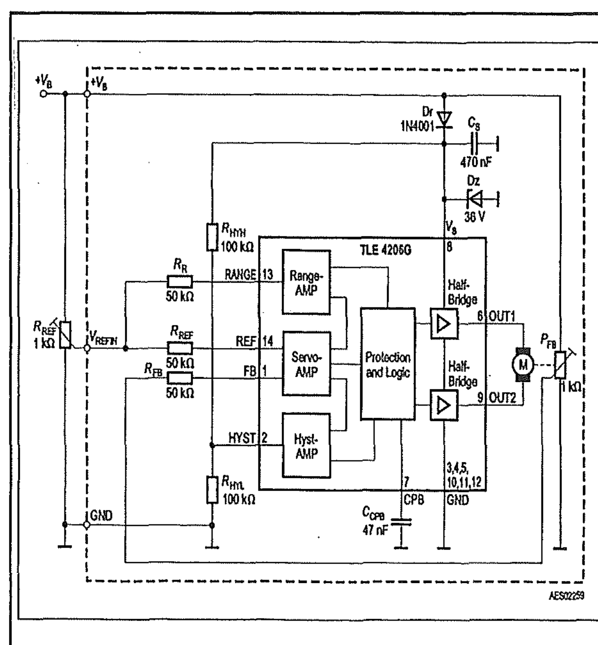


Figuur 7/44-2: Intern blokschema van de TLE4206.

Deze dode zône verhindert dat de motor gaat "jitteren", oftewel voortdurend links- en rechtsom wordt aangestuurd rond de evenwichtsituatie. Met de "Hyst AMP" kan men een hysteresis instellen tussen de ingangsspanning en de teruggekoppelde spanning. Hierdoor wordt verhinderd dat bij kleine variaties in voedings- en potentiometerspanning de motor onrustig wordt gestuurd.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/44-3 is de standaard schakeling rond de TLE4206 voorgesteld voor het besturen van een servomotor. Met de potentiometer aan de ingang wordt de stand van de as van de motor ingesteld.



Figuur 7/44-3: Standaard schakeling rond de TLE4206.

7/45

USB0xxxC, transiënt suppressors voor bidirectionele datalijnen

Kennismaking
Als men digitale apparatuur via lange lijnen met elkaar verbindt, moet men terdege rekening houden met snelle en grote elektromagnetisch geïnduceerde stoorpulsen. Deze kunnen ontstaan door het inschakelen van zware motoren in de buurt van de lijnen, statische ontlading (ESD) en natuurlijk door blikseminslag in de buurt van de kabels. Deze grote en snelle stoorspanningen worden "transiënt voltages" genoemd en deze kunnen de in- en uitgangsschakelingen waarop de kabel is aangesloten vernietigen, zelfs als deze schakelingen een EMC-keurmerk dragen. Het is dan ook absoluut noodzakelijk dergelijke kabels te beschermen met "transiënt voltage suppressors" (TVS's) die verhinderen dat er tussen de aders van de kabels spanningen ontstaan boven een bepaalde doorslagwaarde. Door Scottsdale wordt een serie van deze TVS's op de markt gebracht, die speciaal zijn ontwikkeld voor het gebruik bij bidirectionele datalijnen zoals I/O-transceivers en Ethernet- en USB-verbindingen. Als de spanning tussen de aders van de lijn een bepaalde waarde overschrijdt, sluit de TVS zichzelf kort, waardoor de overspanning wordt afgevoerd. Als de spanning tussen de aders van de lijn kleiner is dan deze waarde, dan heeft de TVS een vrijwel oneindig hoge impedantie en een kleine capaciteit.

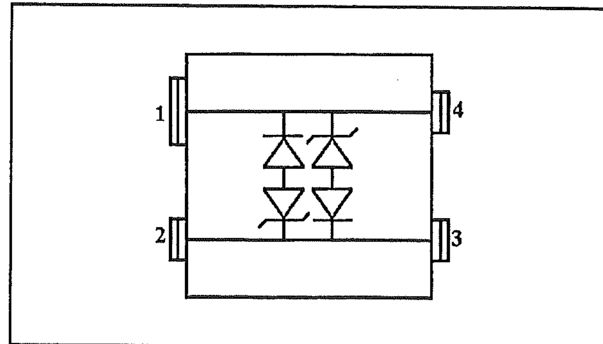
De schakelingen voldoen aan de normen IEC 61000-4-2 en IEC 61000-4-4.

Technische gegevens
- fabrikant
  Scottsdale (Microsemi)
- behuizing
  SOT-143
- aansluitgegevens
  figuur 7/45-1
- intern blokschema
  figuur 7/45-1
- normale voedingsspanning
  USB0403C: 3,3 V max.
  USB0405C: 5,0 V max.
  USB0412C: 12,0 V max.
  USB0415C: 15,0 V max.
  USB0424C: 24,0 V max.
- doorslagspanning bij 1 mA
  USB0403C: 4,0 V min.
  USB0405C: 6,0 V min.
  USB0412C: 13,3 V min.
  USB0415C: 16,7 V min.
  USB0424C: 26,7 V min.
- clamping spanning bij 1 A
  USB0403C: 8,0 V max.
  USB0405C: 10,8 V max.
  USB0412C: 19,0 V max.
  USB0415C: 24,0 V max.
  USB0424C: 43,0 V max.
- ruststroom
  USB0403C: 200 μA max.
  USB0405C: 40 μA max.
  USB0412C: 1 μA max.

USBOxxxC, transiënt voltage suppressors voor bidirectionele datalijnen

USB0415C: 1 µA max.
USB0424C: 1 µA max.

- eigen capaciteit
  5 pF max.
- geabsorbeerd piek-vermogen
  500 W max. gedurende 20 µs



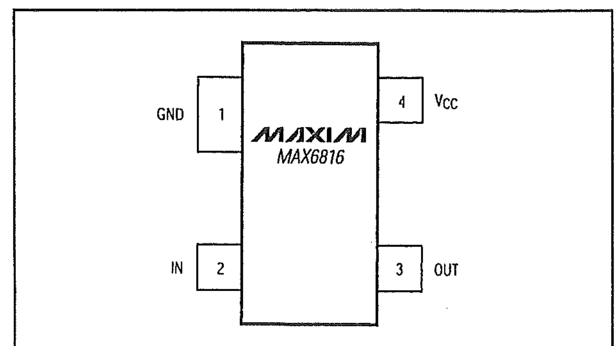
Figuur 7/45-1: Aansluitgegevens en intern schema van de TVS's van Scottsdale.

7/46

MAX6816, debouncer voor mechanische drukknoppen

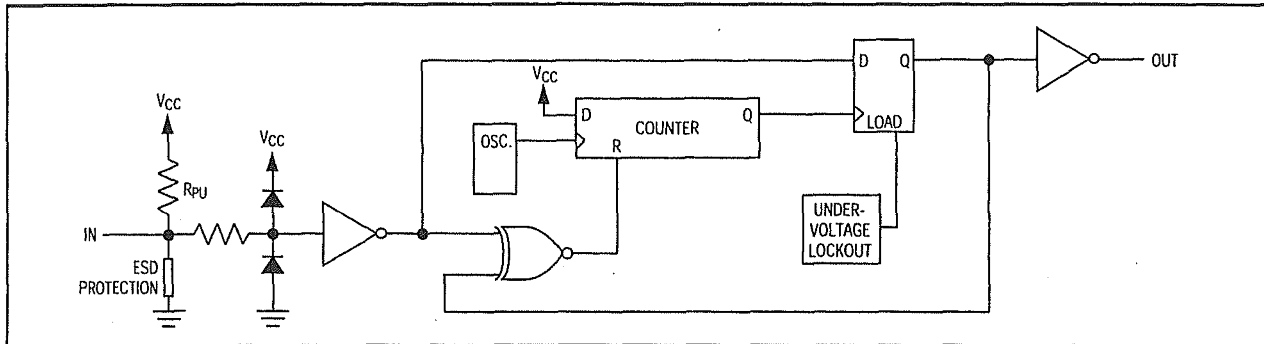
Kennismaking
Als men op een mechanische drukknop drukt, dan zal er niet één mooie overgang van "L" naar "H" of van "H" naar "L" ontstaan, maar zal de spanning over de drukknop een aantal keer op en neer gaan van "L" naar "H" en van "H" naar "L". Een gevolg van een verschijnsel dat "bouncing" heet. Een mechanische schakelaar bestaat uit twee verende metalen lippen die contact met elkaar maken. Maar door de veerkracht van de lippen zullen deze trillen, waardoor het contact diverse malen opent en sluit. Een ellende als men met een mechanische drukknop digitale schakelingen moet aansturen! Het is absoluut noodzakelijk tussen de drukknop en de elektronica een "debouncer" op te nemen, een schakeling die het bouncen van de contacten onderdrukt en één mooie digitale puls aflevert. Door Maxim wordt speciaal voor dit doel een handig IC'tje op de markt gebracht. De MAX6816 is een vierpoot die tussen de schakelaar en de elektronica wordt gezet en alle bouncingproblemen oplost.

Technische gegevens
- fabrikant
  Maxim
- behuizing
  SOT143
- aansluitgegevens
  figuur 7/46-1
- intern blokschema
  figuur 7/46-2
- voedingsspanning
  2,7 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom
  6 µA typisch, 20 µA max.
- triggerspanning ingang
  0,8 V max. voor "L"
  2,4 V min. voor "H"
- ingangshysteresis
  300 mV typisch
- pull-up weerstand aan ingang
  32 kΩ min., 100 kΩ max.
- ingangsspanning
  ±25 V max.
- ingangsstroom
  ±1 mA max.
- ESD-protectie ingang
  ±8 kV typisch
- debounce tijd
  20 ms min., 60 ms max.



Figuur 7/46-1: Aansluitgegevens van de MAX6816.

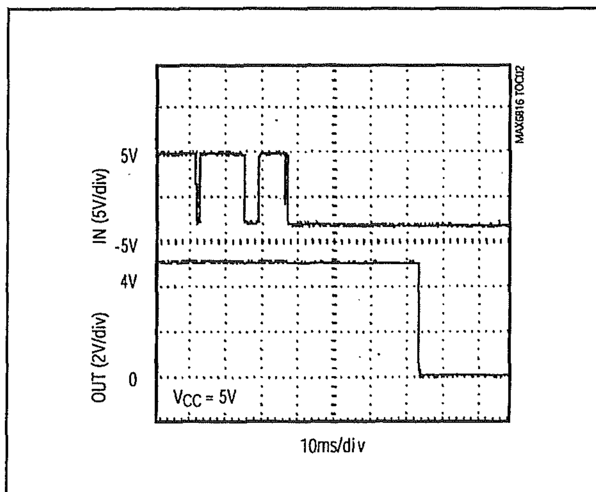
MAX6816, debouncer voor mechanische drukknoppen



Figuur 7/46-2: Intern blokschema van de MAX6816.

Werking

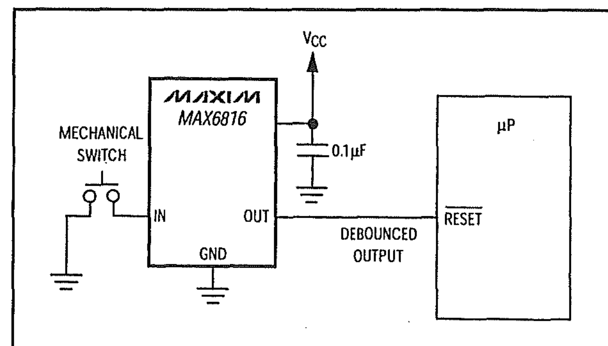
In de oscillogrammen van figuur 7/46-3 wordt de werking van het IC kort en krachtig samengevat. Boven: de schakelaarspanning, onder: de uitgangsspanning van het IC.



Figuur 7/46-3: De in- en uitgangsspanningen van de MAX6816.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/46-4 is de standaard schakeling rond de MAX6816 getekend. Wat valt er te zeggen? Schakelaar aansluiten op de ingang, eventueel via een pull-up weerstand naar de voeding en de uitgang aansluiten op de digitale schakeling die door de drukknop wordt gestuurd.



Figuur 7/46-4: Standaard schakeling rond de MAX6816.

7/47

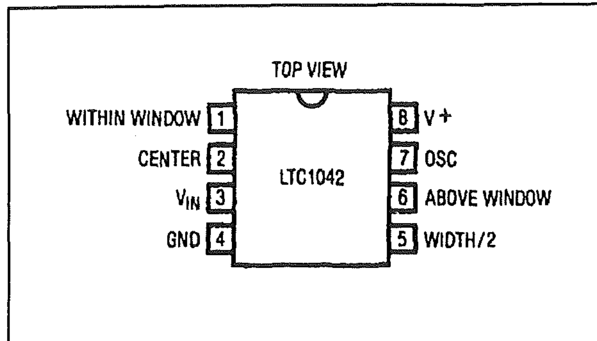
LTC1042, vensterdiscriminator met sampling-periode

Kennismaking
De LTC1042 van Linear Technology is een vensterdiscriminator of dubbele comparator, die de waarde van een ingangsspanning vergelijkt met twee drempelspanningen. Deze twee spanningen definiëren het middelpunt van een spanningsvenster en de breedte van dit spanningsvenster. Is de ingangsspanning gelegen binnen het spanningsvenster, dan wordt de uitgang WITHIN WINDOW "H". Stijgt de ingangsspanning tot boven het spanningsvenster, dan wordt de uitgang ABOVE WINDOW "H". De twee parameters worden ingesteld door referentiespanningen aan te leggen aan de twee ingangen CENTER en WIDTH/2, waarvan de benamingen voor zichzelf spreken. Als men de ingangsspanning aan CENTER aanlegt en de referentie aan V_{IN}, dan wordt de ABOVE WINDOW uitgang gelijk aan BELOW WINDOW. Deze uitgang wordt dan "H" als de ingangsspanning lager wordt dan het spanningsvenster.
Om stroom te sparen werkt de discriminator niet continu. Via een interne oscillator wordt de herhalingsfrequentie van een sampling-cyclus gedefinieerd die 80 µs duurt en waarin de ingangsspanning met de ingestelde drempels wordt vergeleken. De resultaten van de vergelijking worden opgeslagen in een latch en deze latch stuurt de twee uitgangen. Gedurende deze cyclus neemt het IC ongeveer 1,2 mA stroom op. Na de sampling-periode daalt de opgenomen stroom tot ongeveer 1 nA. De herhalingsfrequentie van de samplingcyclus is instelbaar met een extern RC-netwerkje op de pen OSC.

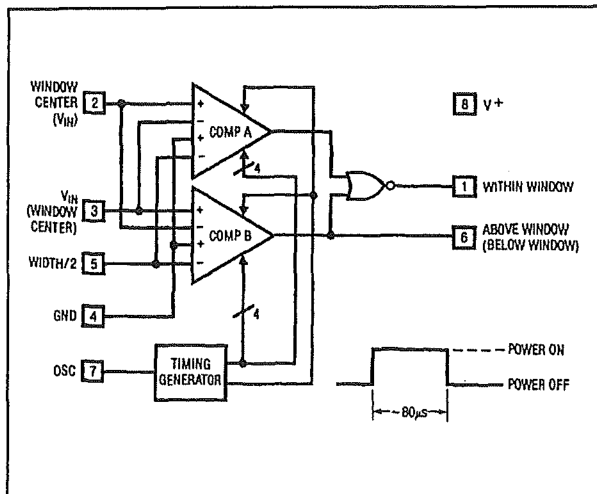
Technische gegevens
- fabrikant
  Linear Technology
- behuizing
  DIL-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/47-1
- intern blokschema
  figuur 7/47-2
- voedingsspanning
  2,8 V min., 16 V max.
- voedingsstroom gedurende sampling
  1,2 mA typisch
- voedingsstroom tussen sampling
  1 nA typisch
- ingangsspanning
  0 V tot voedingsspanning
- ingangsimpedantie
  15 MΩ typisch
- biasstroom ingang
  ±0,3 nA typisch
- uitgangsspanningen
  "L": 0,45 V max.
  "H": 2,4 V min.
- externe timing weerstand
  100 kΩ min., 10 MΩ max.
- sampling frequentie
  5 Hz bij 1 MΩ

LTC1042, vensterdiscriminator met sampling-periode

- fout op centrum van het venster ±0,3 mV typisch
- fout op breedte van het venster ±0,6 mV typisch



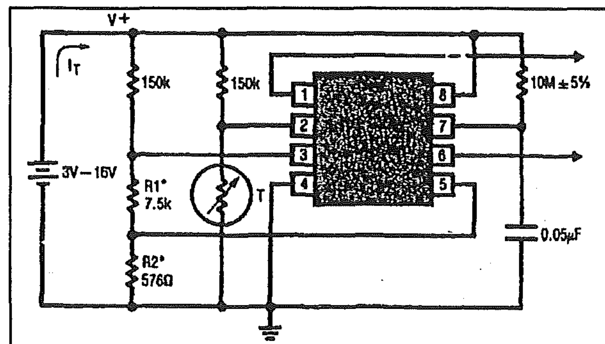
Figuur 7/47-1: Aansluitgegevens van de LTC1042.



Figuur 7/47-2: Intern blokschema van de LTC1042.

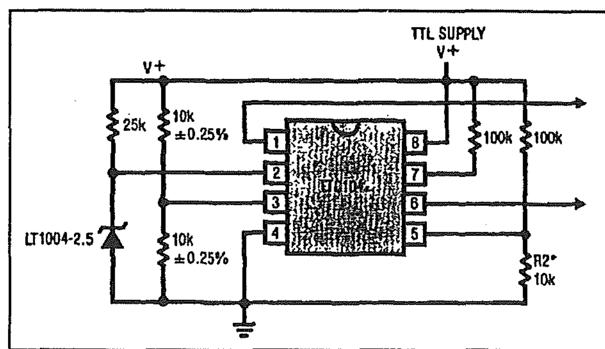
Voorbeeldschakelingen

In figuur 7/47-3 is een alarm voor een diepvrieskist gegeven. De uitgang op pen 1 is "H" als de temperatuur binnen het toegelaten venster ligt. De uitgang op pen 6 wordt "H" als de temperatuur stijgt tot buiten het venster.



Figuur 7/47-3: Een alarm voor een diepvrieskist.

In figuur 7/47-4 is een schakeling gegeven die de +5 V voedingsspanning controleert. De uitgang op pen 1 is "H" als de voedingsspanning tussen 4,5 V en 5,5 V ligt. De uitgang op pen 6 wordt "H" als de voedingsspanning groter wordt dan 5,5 V.



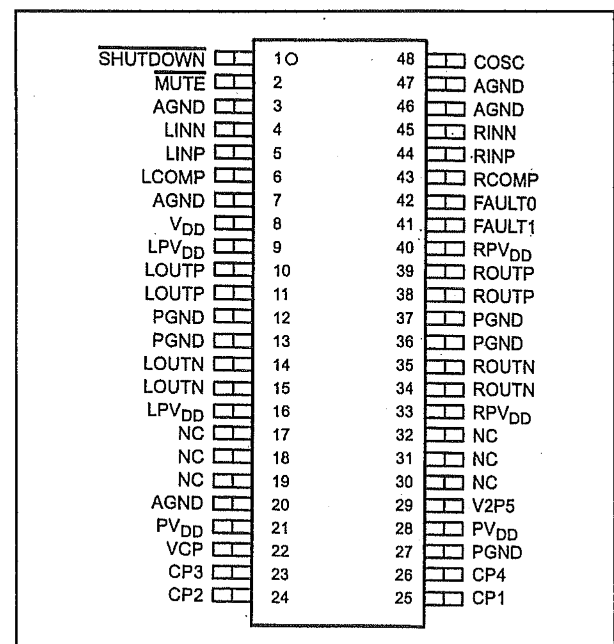
Figuur 7/47-4: Deze schakeling dient als monitor voor een +5 V voedingsspanning.

7/48

TPA005D12, digitale eindversterker, 2 x 2 W uit 5 V

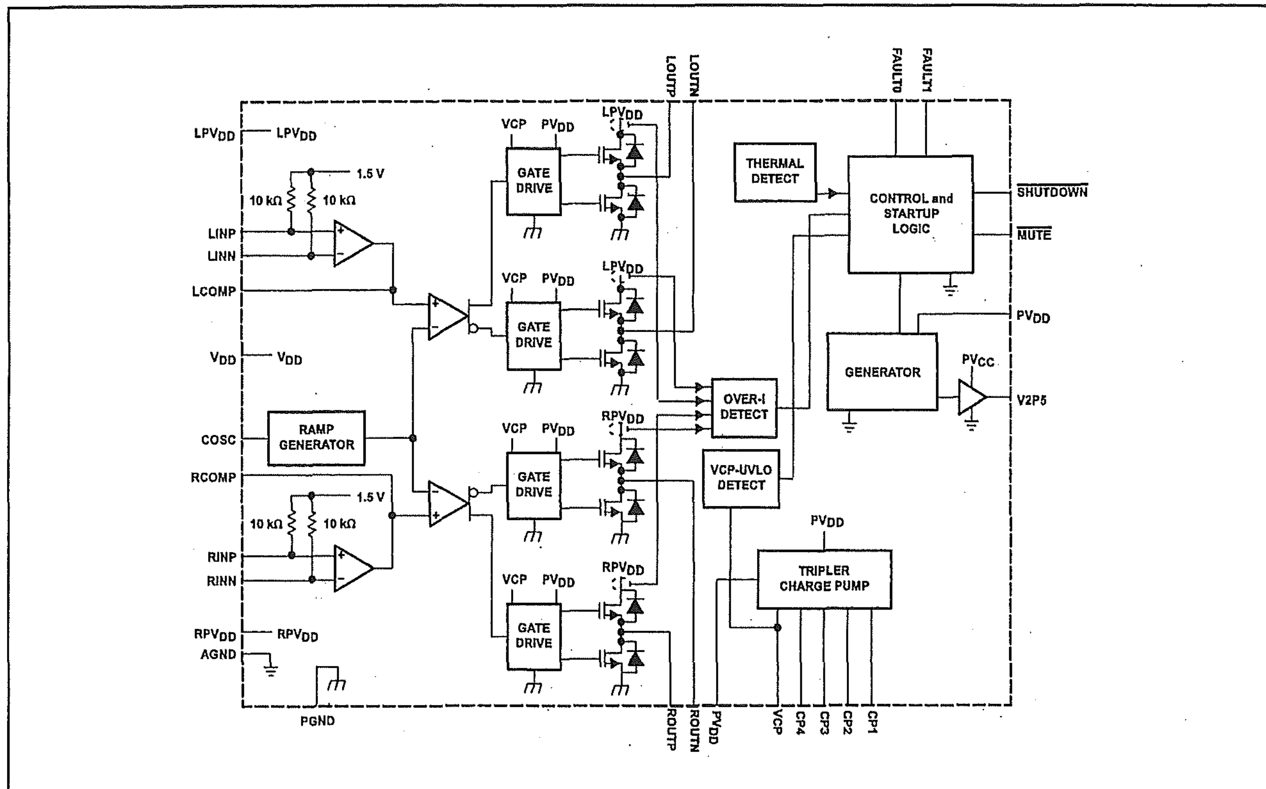
Kennismaking
De TPA005D12 van Texas Instruments is een stereo-eindversterker die 2 x 2 $W_{effectief}$ levert aan twee 4 Ω luidsprekers en dat met een vervorming van slechts 0,5 % uit een voedingsspanning van slechts 5 V! De schakeling werkt niet analoog maar digitaal (klasse D). De analoge ingangsspanningen worden omgezet in een in breedte gemoduleerde puls (PWM) die snelle in halve brug geschakelde DMOS-transistoren naar geleiding en naar sper stuurt. De digitale pulstrein wordt door middel van een LC-netwerk, waarvan de luidsprekerspoel deel uitmaakt, weer omgezet in een analoge spanning over de spreekspoel van de luidsprekers. Het voordeel van deze technologie is dat het IC kan worden gevoed uit een standaard +5 V voeding en een extreem hoge efficiency heeft. Het IC is speciaal ontwikkeld voor het ontwerpen van geluidsschakelingen die in een computeromgeving moeten werken.

Technische gegevens
- fabrikant
  Texas Instruments
- behuizing
  48-pens PowerPAD
- aansluitgegevens
  figuur 7/48-1
- intern blokschema
  figuur 7/48-2
- voedingsspanning
  4,5 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom in shut-down
  10 μA max.
- voedingsstroom zonder ingangssignaal
  35 mA max.
- stroom door de uitgangstrappen
  2 A continu max.
- ON-weerstand DMOS-transistoren
  900 mΩ max.
- ingangsspanning
  1 $V_{effectief}$ max.
- frequentie PWM-signaal
  150 kHz min., 450 kHz max.

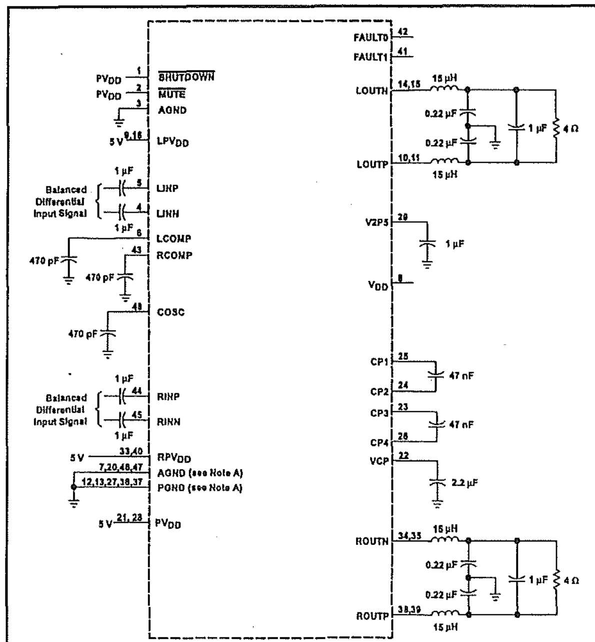


Figuur 7/48-1: Aansluitgegevens van de TPA005D12.

TPA005D12, digitale eindversterker, 2 x 2 W uit 5 V



Figuur 7/48-2: Intern blokschema van de TPA005D12.



Figuur 7/48-3: Standaard schakeling rond de TPA005D12.

Voorbeeldschakeling

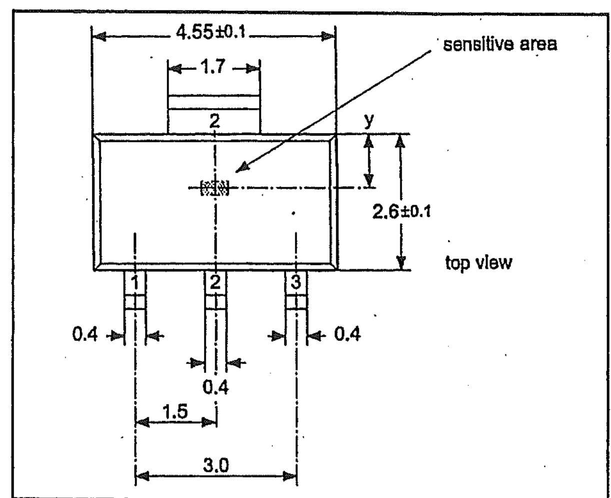
In figuur 7/48-3 is het door TI voorgeschreven applicatieschema rond de TPA005D12 getekend. De twee ingangssignalen kunnen symmetrisch worden aangeboden aan de pennen 4, 5, 44 en 45. De condensator op pen 48 bepaalt de frequentie van het pulsbreedte gemoduleerd signaal. De signalen $\overline{\text{SHUTDOWN}}$ en $\overline{\text{MUTE}}$ zijn laag-actief en moeten onder normale omstandigheden met de voedingsspanning worden verbonden. De uitgangen staan ter beschikking op de pennen LOUTP, LOUTN, ROUTP en ROUTN. De twee weerstanden van 4 Ω symboliseren de luidsprekers. De inductanties van 15 µH en de condensatoren van 220 nF en 1 µF vormen de laagdoorlaat filters die de PWM-signalen op de uitgangen van het IC omzetten in analoge signalen voor de luidsprekerspoelen.

7/49

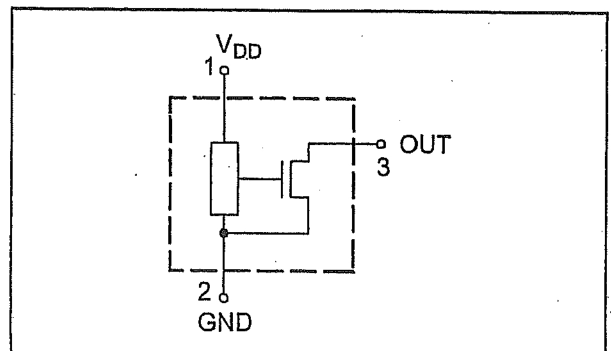
HAL114, unipolaire magnetische sensor

Kennismaking

De HAL114 van Micronas Intermetall is een magnetische Hall-sensor die is uitgevoerd in CMOS-technologie. De sensor bestaat uit een temperatuursgecompenseerd Hall-plaatje, een schmitt-trigger en een open-drain uitgangstransistor. De HAL114 vertoont een unipolair gedrag. Als de beschreven zijde van de behuizing wordt blootgesteld aan de zuidpool van een extern magnetisch veld, dan wordt de uitgang "L". De uitgang wordt weer "H" als het magnetisch veld wordt verwijderd. Ook als de beschreven zijde van de behuizing wordt blootgesteld aan een magnetische noordpool van een extern veld blijft de uitgang "H". De uitgangstrap is beschermd tegen kortsluiting, men moet dan wel een serieweerstand in de voeding van het IC opnemen.



Figuur 7/49-1: Behuizing van de HAL114.



Figuur 7/49-2: Aansluitgegevens van de HAL114.

Technische gegevens

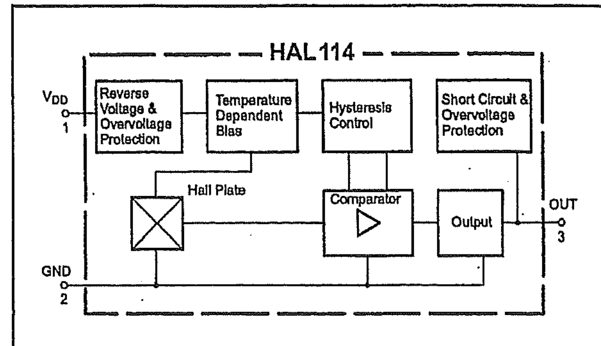
- fabrikant
  Micronas Intermetall
- behuizing
  SOT-89A, zie figuur 7/49-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/49-2
- intern blokschema
  figuur 7/49-3
- voedingsspanning
  4,5 V min., 28 V max.
- voedingsstroom
  8,2 mA typisch
- uitgangsspanning
  28 V max.
- uitgangsstroom
  30 mA max.
- aanbevolen serieweerstand in de voedingslijn

HAL114, unipolaire magnetische sensor

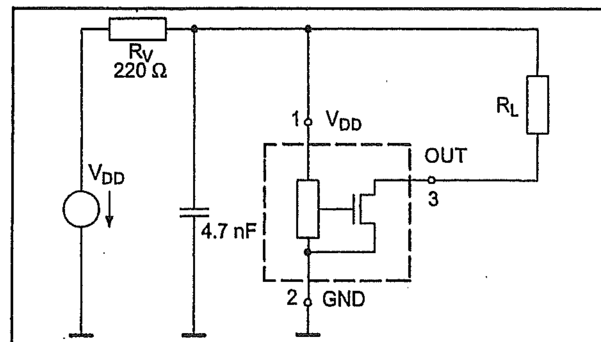
270 Ω max.
- frequentiebereik
  DC min., 20 kHz max.
- lekstroom uitgangstrap
  10 µA max.
- stijgtijd uitgangspuls
  85 ns typisch, 400 ns max.
- daaltijd uitgangspuls
  60 ns typisch, 400 ns max.
- veldsterkte voor inschakelen (25 °C)
  7.0 mT min., 21,3 mT typisch,
  34,0 mT max.
- veldsterkte voor uitschakelen (25 °C)
  4.0 mT min., 17,6 mT typisch,
  31,2 mT max.
- hysteresis (25 °C)
  2,8 mT min., 3,7 mT typisch,
  4,5 mT max.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/49-4 is het door de fabrikant voorgeschreven applicatieschema van de HAL114 getekend. De condensator van 4,7 nF moet zo dicht mogelijk bij het IC worden gemonteerd. De voorschakelweerstand R_V beveiligt de schakeling tegen kortsluiting op de uitgang.



Figuur 7/49-3: Intern blokschema van de HAL114.



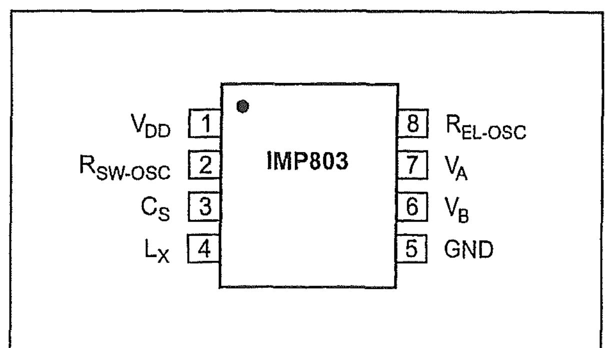
Figuur 7/49-4: Toepassingsvoorbeeld van de HAL114.

7/50

IMP803, driver voor elektroluminicentie panelen

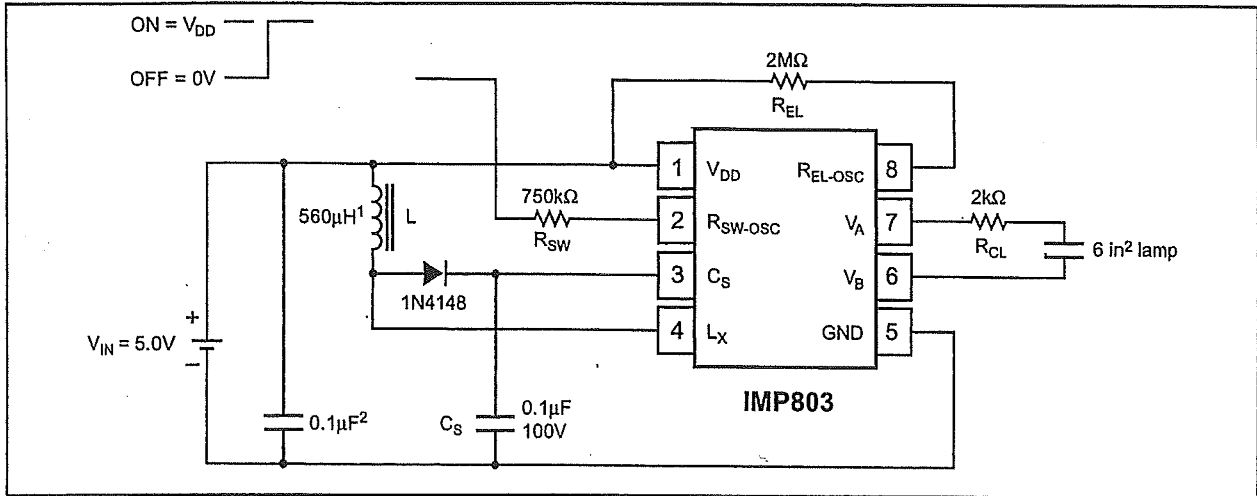
Kennismaking
Elektroluminicentie panelen (EL) worden steeds vaker toegepast. De bekendste toepassing is natuurlijk de achtergrondverlichting voor allerlei LCD-schermen, van GSM-telefoon tot laptop. Maar tegenwoordig worden dergelijke panelen bijvoorbeeld ook gebruikt als noodverlichting in gebouwen, als trede-indicator op trappen en als achtergrondverlichting van huisnummerborden en informatiepanelen. Het enige nadeel van dergelijke panelen is dat zij gevoed moeten worden met een wisselspanning van ongeveer 180 $V_{top\text{-}tot\text{-}top}$. Er zijn speciale IC's op de markt die deze spanning genereren uit de normale laagspanningsvoedingen van de moderne elektronica. De IMP803 is een dergelijk IC dat in staat is EL-panelen met een capaciteit van maximaal 30 nF voluit aan te sturen. De schakeling werkt volgens het inductieve opslingeringsprincipe om uit de voedingsspanning van 2 V tot 6 V de noodzakelijke hoogspanning af te leiden. Er moet dus een spoel toegepast worden. Het EL-paneel wordt gevoed uit een MOS-brugschakeling. Via de pen $R_{SW\text{-}OSC}$ kan men de schakeling en dus ook het EL-paneel via een digitaal TTL-signaal aan- en uitschakelen.

Technische gegevens
- fabrikant
  IMP
- behuizing
  DIL-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/50-1
- intern blokschema
  figuur 7/50-2
- voedingsspanning
  2,0 V min., 6,0 V max.
- voedingsstroom actief
  20 mA typisch, 31 mA max.
- voedingsstroom stand-by
  420 µA typisch
- uitgangsspanning (top-tot-top)
  160 V min., 180 V typisch, 200 V max.
- oscillatorfrequentie omvormer
  50 kHz min., 90 kHz max.
- driverfrequentie EL-paneel
  300 Hz min., 430 Hz max.



Figuur 7/50-1: Aansluitgegevens van de IMP803.

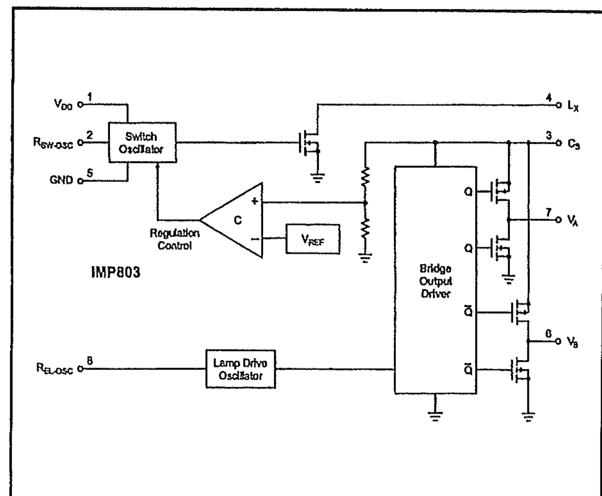
IMP803, driver voor elektroluminicentie panelen



Figuur 7/50-3: Voorbeeldschakeling rond de IMP803.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/50-3 is de voorgeschreven schakeling getekend waarmee EL-panelen worden gevoed uit een standaard +5 V voeding. De inductantie van 560 µH mag een maximale gelijkstroomweerstand van 14,5 Ω hebben. Als voorbeeld wordt het type LQH4N561K04 van Murata genoemd. Via pen 2 kan de schakeling naar stand-by worden gestuurd. De weerstand R_{EL} bepaalt de frequentie waarmee het paneel wordt aangestuurd. Met 2 MΩ is de frequentie ongeveer 350 Hz, met 1 MΩ ongeveer 700 Hz. De weerstand R_{CL} beschermt de eindtrappen van het IC tegen piekstromen die in het paneel kunnen ontstaan.



Figuur 7/50-2: Intern blokschema van de IMP803.